

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DO
CONHECIMENTO

ALEXANDRE MARINHO LEMOS FILHO

**Impacto da Colaboração e Competição na Experiência de Fluxo em Ambiente
Educativo Gamificado**

Maceió-AL

Junho de 2019

ALEXANDRE MARINHO LEMOS FILHO

Impacto da Colaboração e Competição na Experiência de Fluxo em Ambiente Educacional Gamificado

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional do Conhecimento do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas.

Orientador: Ig Ibert Bittencourt
Coorientador: Diego Dermeval Medeiros

Maceió-AL

Junho de 2019

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB4 - 661

L557i Lemos Filho, Alexandre Marinho.
Impacto da colaboração e competição na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado / Alexandre Marinho Lemos Filho. – 2019.
110 f. : il. color.

Orientador: Ig Ibert Bittencourt Santana Pinto.
Co-orientador: Diego Derneval Medeiros da Cunha
Dissertação (mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2019.

Bibliografia: f. 81-90.
Anexos: f. 91-110.

1. Educação – Inovações tecnológicas. 2. Habilidades cognitivas – Teoria de fluxo. 3. Gamificação – Competição. 4. Jogos digitais – Colaboração. I. Título.

CDU: 37.018.43:004

Folha de Aprovação

Alexandre Marinho Lemos Filho

Impacto da Colaboração e Competição na Experiência de Fluxo em Ambiente
Educativo Gamificado

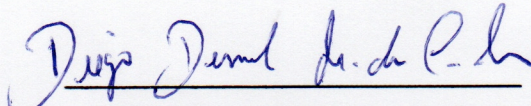
Dissertação submetida ao corpo docente
do Programa de Pós-Graduação em
Modelagem Computacional de
Conhecimento da Universidade Federal de
Alagoas e aprovada em 21 de junho de
2019.



Prof. Dr. Ig Ibert Bittencourt Santana Pinto

Instituto de Computação - UFAL

Orientador

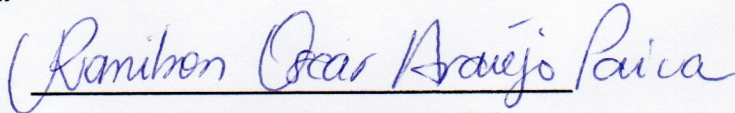


Prof. Dr. Diego Dermeval Medeiros da Cunha Matos

Faculdade de Medicina - UFAL

Co-orientador

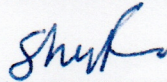
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva

Instituto de Computação - UFAL

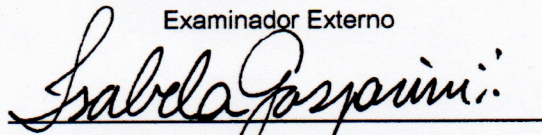
Examinador Interno



Prof. Dra. Sheyla Christine Santos Fernandes

Instituto de Psicologia - UFAL

Examinador Externo



Prof. Dra. Isabela Gasparini

Departamento de Ciência da Computação - UDESC

Examinador Externo

RESUMO

A tecnologia presente no mundo atual tem impactado consideravelmente a maneira como as pessoas vivem, incluindo o contexto educacional, que tem que competir o interesse dos alunos com tecnologias como a internet ou videogames. Nesse sentido, a academia tem procurado maneiras de tornar o processo educacional mais atraente para os alunos, e através da Experiência de Fluxo o estudantes poderiam realizar a tarefa educacionais de uma maneira intrinsecamente gratificante. Introduzida por Csikszentmihalyi, a Teoria de Fluxo define um estado mental onde o indivíduo está focado em sua tarefa de forma tão profunda que nem percebe a passagem tempo, causando uma experiência autotélica. Esta pesquisa de mestrado tem como objetivo investigar as consequências de um ambiente educacional gamificado com elementos de competição e colaboração na experiência de fluxo dos estudantes. Para isso, foi realizado um experimento com 127 alunos distribuídos entre quatro grupos (Individual, Em Grupo, Competição Individual e Competição em Grupo) em sessões de aprendizagem suportada por computador. Os sujeitos foram avaliados quanto a experiência de fluxo após a realização da tarefa. Os resultados obtidos sugerem que tanto a competição quanto a colaboração aplicadas isoladamente não surtem efeito na experiência de fluxo. No entanto, quando aplicadas em conjunto, apresentaram efeito significativo na experiência de fluxo.

Palavras-chaves: Educação, Teoria de Fluxo, Gamificação, Competição, Colaboração.

ABSTRACT

The technology present in today's world has impacted considerably the way people live their lives, including the educational context, which has competing students' interest with technologies such as the internet or video games. In that sense, the academy has sought ways to make the educational process more attractive to students, and through the Flow Experience students could provide in-school tasks in an intrinsic way. Introduced by Csikszentmihalyi, Flow Theory defines a state of mind where the individual is focused on his task so deeply that he does not even notice the passing of time, causing an autotelic experience. This masters research aims to investigate the consequences of a gamified educational environment with elements of competition and collaboration in the students' flow experience. For this, an experimento was carried out with 127 students distributed among four groups (Individual, In Group, Individual Competition and Group Competition) in computer-supported learning sessions. Subjects were evaluated for the flow experience after the task was performed. Results suggest that both competition and collaboration applied alone has no effect on the flow experience. However, when applied together, they had significant effects on the flow experience.

Keywords: Education, Flow Theory, Gamification, Competition, Collaboration.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tipos de jogador de Bartle	28
Figura 2 – Modelo original de Csikszentmihalyi	35
Figura 3 – Diferentes tipos de modelo para o Fluxo	36
Figura 4 – Modelo de nove fatores, adaptado de Hamari e Koivisto (2014)	39
Figura 5 – Modelo de um fator, adaptado de Hamari e Koivisto (2014)	39
Figura 6 – Modelo de um fator para as escalas FFS e DFS	40
Figura 7 – Sorteio dos grupos	46
Figura 8 – Formulários da Fase A	47
Figura 9 – Fluxo de atividades do Módulo A	50
Figura 10 – Fluxo de atividades do Módulo B	50
Figura 11 – Barra de progressão do jogador	51
Figura 12 – Mensagem de desafio	52
Figura 13 – Questão e Resultados Possíveis	52
Figura 14 – Mensagem de desafio com pontos	53
Figura 15 – Ranking de jogadores	53
Figura 16 – Colaboração entre os jogadores	54
Figura 17 – Fluxo de atividades do Módulo C	55
Figura 18 – Média das disposições ao estado de fluxo para cada grupo	57
Figura 19 – Média das dimensões do estado de fluxo para cada grupo	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Mecânicas de gamificação. Adaptado de Pedro et al. (2015)	22
Tabela 2 – Subcomponentes da tipologia de Yee. Adaptado de Yee (2006)	29
Tabela 3 – Descrição das nove dimensões do fluxo	33
Tabela 4 – Escopo do experimento	42
Tabela 5 – Variáveis do Experimento	43
Tabela 6 – Organização das dinâmicas, mecânicas e componentes.	55
Tabela 7 – Disposição a experiência de fluxo para cada grupo	56
Tabela 8 – Dimensões do fluxo por grupo	57
Tabela 9 – Correlação da disposição em competição com o fluxo	59
Tabela 10 – Correlação da disposição em colaboração com o fluxo	60
Tabela 11 – Correlação da disposição em perguntas e respostas com o fluxo	60
Tabela 12 – Correlação das variáveis de desempenho	61
Tabela 13 – Teste t para as medidas de competição em cada dimensão	62
Tabela 14 – Teste t para as medidas de colaboração em cada dimensão	63
Tabela 15 – Teste t do efeito da colaboração na competição	64
Tabela 16 – Teste t do efeito da competição na colaboração	65
Tabela 17 – Descrição das métricas de desempenho	65
Tabela 18 – Descrição dos dados de desempenho	66
Tabela 19 – Testes t para o efeito da competição	66
Tabela 20 – Teste Wilcoxon para o efeito da competição	66
Tabela 21 – Testes t para o efeito da colaboração	67
Tabela 22 – Teste Wilcoxon para o efeito da colaboração	67
Tabela 23 – Teste t para o efeito da competição na colaboração	67
Tabela 24 – Testes Wilcoxon para o efeito da competição na colaboração	68
Tabela 25 – Teste t para o efeito da colaboração na competição	68
Tabela 26 – Testes Wilcoxon para o efeito da colaboração na competição	68
Tabela 27 – Quantidade de cada perfil para cada grupo	68
Tabela 28 – Testes para os perfis de jogador no grupo IND	69
Tabela 29 – Testes para os perfis de jogador no grupo CIN	70
Tabela 30 – Testes para os perfis de jogador no grupo GRU	70
Tabela 31 – Testes para os perfis de jogador no grupo CGR	70
Tabela 32 – Quantidade por gênero para cada grupo	71
Tabela 33 – Teste de Gênero para o grupo IND	71
Tabela 34 – Teste de Gênero para o grupo CIN	72
Tabela 35 – Teste de Gênero para o grupo GRU	72
Tabela 36 – Teste de Gênero para o grupo CGR	72
Tabela 37 – Resumo das respostas às questões de pesquisa principais	73

Tabela 38 – Resumo das respostas às questões de pesquisa secundárias . . . 74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CGR	Competição em Grupo
CIN	Competição Individual
DFS	Dispositional Flow Scale
DMC	Dynamics Mechanics Components
GRU	Em Grupo
ESM	Experience sampling method
FQ	Flow Questionnaire
FSS	Flow State Scale
IND	Individual
IFAL	Instituto Federal de Alagoas
MDA	Mechanics Dynamics Aesthetics
PBL	Points Badges Leaderboards
RPG	Role Playing Game
STI	Sistemas Tutores Inteligentes
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Contexto e Motivação	15
1.2	Problema de Pesquisa	17
1.3	Objetivos	18
1.4	Escopo	19
1.5	Organização do Trabalho	19
2	EMBASAMENTO TEÓRICO	21
2.1	Gamificação	21
2.1.1	Gamificação da Educação	22
2.1.2	Personalização	25
2.1.3	Competição	25
2.1.4	Colaboração	26
2.2	Tipologias de Jogador	27
2.2.1	Bartle	28
2.2.2	Taxonomia Motivacional de Yee	29
2.2.3	BrainHex	29
2.2.4	Hexad	31
2.2.5	QPJ-BR	31
2.3	Teoria de Fluxo	32
2.3.1	Modelos de Estado de Fluxo	34
2.3.2	Teoria de Fluxo na Educação	35
2.3.3	Medidas e Escalas	37
2.3.3.1	Questionário do Fluxo	37
2.3.3.2	Método de Experiência por Amostragem	38
2.3.3.3	Escalas	38
3	EXPERIMENTO	41
3.1	Planejamento	41
3.1.1	Escopo e Contexto	41
3.1.2	Seleção de Variáveis	42
3.1.3	Seleção de Sujeitos	42
3.1.4	Formulação das Hipóteses	43
3.2	Design Experimental	45
3.3	Instrumentação	48
3.3.1	Plataforma Online de Experimentação	48
3.3.1.1	Módulo A - Cadastro	49

3.3.1.2	Módulo B - Perguntas e Respostas	50
3.3.1.3	Módulo C - Teste de Experiência de Fluxo	54
3.4	Execução do Experimento	54
3.4.1	Análise e Discussão dos Resultados	56
3.4.1.1	Estatística Descritiva	56
3.4.1.2	Correlações	58
3.4.1.3	Testes de Hipótese	61
3.4.1.4	Testes de Desempenho	64
3.4.1.5	Testes de Perfil de Jogador	68
3.4.1.6	Testes de Gênero	69
3.4.2	Discussão	71
3.4.3	Ameaças a validade	76
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
4.1	Conclusões	77
4.2	Contribuições	78
4.3	Limitações e Trabalhos Futuros	78
	REFERÊNCIAS	81

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação apresenta uma investigação sobre o impacto do uso das mecânicas da gamificação de competição e colaboração, no contexto de ambiente educacional gamificado, extraídas a partir de um estudo empírico com estudantes de curso técnico. Neste capítulo, é apresentado a motivação e contextualização, bem como os problemas identificados com base em estudos da literatura, visando destacar a relevância do problema de pesquisa. Por fim, são mostrados os objetivos e a organização do trabalho.

1.1 Contexto e Motivação

A sociedade moderna tem encarado uma realidade onde cada vez mais a informação e o conhecimento são importantes para o desenvolvimento sustentável da humanidade. Nesse cenário, a educação possui uma grande importância e, para isso, muitos esforços são realizados para torná-la mais eficiente e disponível para todos (BARATA et al., 2013). Porém, as facilidades do mundo moderno, como a internet, mídias sociais e videogames, tem levado a uma disputa pela atenção do estudante, onde o engajamento é uma peça fundamental para manter o interesse dos envolvidos.

As tecnologias computacionais têm sido amplamente investigadas quanto a capacidade de facilitar o processo ensino e aprendizagem (BARBOSA; MALDONADO, 2006; ISOTANI et al., 2009). Aliada ao uso da Internet, a tecnologia permite a continuidade do processo de aprendizagem mesmo fora da sala de aula, favorecendo a disseminação do conhecimento a qualquer hora e em qualquer lugar (BITTENCOURT et al., 2008). Sistemas de aprendizado online tem demonstrado melhor engajamento dos estudantes, especialmente quando eles experimentam uma “experiência ótima” chamada de Fluxo (LIAW; HUANG, 2003).

A Teoria de Fluxo foi descrita pela primeira vez por Csikszentmihalyi (1975a) como um estado emocional onde o indivíduo está tão concentrado na tarefa em questão que o mesmo a realiza de forma intrínseca, ou seja, a própria tarefa serve como motivação suficiente na sua realização. Esse estado apresenta características relacionadas a boas experiências de ensino como concentração, interesse e prazer (SHERNOFF et al., 2003), além de proporcionar uma experiência intrinsecamente gratificante, podendo levar as pessoas a quererem replicá-la (NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2002).

Para aproveitar as características engajadoras do fluxo, é preciso entender como conseguir atingir esse estado e, de acordo com Nakamura e Csikszentmihalyi (2002), as condições para alcançar o estado de fluxo são o equilíbrio entre o desafio proposto e as habilidades do indivíduo, bem como objetivos claros a serem realizados e um

feedback imediato sobre o progresso do que está sendo feito. Dessa forma, para que seja possível induzir um indivíduo ao estado de fluxo, esses pré-requisitos precisam ser atendidos de alguma maneira. Uma solução tecnológica pode fornecer as ferramentas necessárias para atingir as condições necessárias para o estado de fluxo.

Estudos tem mostrado vantagens em potencial do uso de jogos na educação (STOTT; NEUSTAEDTER, 2013; GEE, 2003), o que inspirou os pesquisadores a utilizar elementos de jogos em contextos educacionais, prática essa chamada de gamificação (DOMÍNGUEZ et al., 2013). Jogos bem estruturados previnem os jogadores de ficarem entediados ou frustrados, permitindo-os atingir o estado de fluxo (CHEN, 2007). Por sua vez, a gamificação que utiliza elementos do *design* de jogos em contextos que não são jogos (DETERDING et al., 2011), vem sendo utilizada em diversas áreas como uma forma de extrair o poder de engajamento dos jogos digitais para aumentar o engajamento das pessoas em suas plataformas.

Pesquisas na área de educação, mostram a gamificação sendo utilizada para aumentar o engajamento e levar a melhores resultados de aprendizagem (DOMÍNGUEZ et al., 2013; LANDERS; CALLAN, 2011; GOEHLE, 2013; CHEONG; CHEONG; FILIPPOU, 2013) além de reduzir a evasão e melhorar a motivação e participação (KAPP, 2012b). Por outro lado, algumas pesquisas mostraram evidências negativas do uso da gamificação, como, baixa performance em trabalhos escritos (DOMÍNGUEZ et al., 2013), elementos prejudicando alguns resultados educacionais (motivação e satisfação) e sistemas de recompensas impactando negativamente a motivação de estudantes (DECI; KOESTNER; RYAN, 1999).

Além disso, elementos de gamificação podem afetar o desempenho do jogador de acordo com suas preferências (MONTERRAT; DESMARAIS; LAVOU, 2015; WU; CHEN, 2015). Se um estudante é mais competitivo, é mais provável que ele goste de acumular pontos e competir em missões do que um estudante que tenha um perfil mais colaborativo. Dessa forma, estudos mais atuais compartilham a ideia de criar experiências personalizadas de gamificação, com o foco nas preferências de cada um (ORJI et al., 2013; ORJI; TONDELLO; NACKE, 2018).

Mora et al. (2018) mostraram que experiências personalizadas funcionam melhor que abordagens genéricas no engajamento comportamental e emocional dos alunos. Também é comum trabalhos em que os autores identificam as relações entre os tipos de jogadores com elementos de jogos (TONDELLO et al., 2016; TONDELLO; MORA; NACKE, 2017), e também como diferentes tipos de jogadores são motivados por diferentes estratégias persuasivas (KAPTEIN et al., 2012; ORJI et al., 2013; ORJI, 2014; ORJI; NACKE; MARCO, 2017).

Dentre as estratégias de persuasão mais utilizadas, Orji, Tondello e Nacke (2018) identificaram que a competição e colaboração possuem um forte apelo a uma

grande audiência, pois não afetam negativamente os tipos de usuário. Além disso, a competição possui aspectos positivos que facilitam altos níveis de motivação intrínseca e performance (TAUER; HARACKIEWICZ, 2004) e proporcionam mais experiências de fluxo ao jogar contra outras pessoas (WEIBEL et al., 2008). Já a colaboração pode causar efeitos positivos significativos no ganho de conhecimento, aquisição de habilidades e percepção do aluno em contextos de aprendizado baseados em computador (CHEN et al., 2018). Isso significa que essas estratégias de persuasão podem contribuir na criação de um ambiente gamificado e servem como ponto de partida para vários caminhos de pesquisa.

1.2 Problema de Pesquisa

Os ambientes educacionais apresentam uma oportunidade de aplicar os resultados da pesquisa de fluxo mais diretamente (NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2002), porém existem muitos desafios a serem solucionados antes de poder atingir esse realidade. Em um futuro próximo, espera-se que seja possível criar soluções tecnológicas onde estudantes consigam alcançar o estado de fluxo de maneira natural, criando experiências intrinsecamente engajadoras. Esse cenário pode representar uma mudança considerável para a educação como um todo, pois uma atividade hoje vista como tediosa passaria a ser prazerosa e assim possibilitar mais educação para todos.

Contudo, para conseguir alcançar esse futuro muitos passos ainda precisam ser dados em algumas direções, como detectar quando um indivíduo atingiu o fluxo sem que seja necessário o uso de um questionário (prática atual), ou mesmo sabe se é possível induzir a pessoa a alcançar a experiência de fluxo. Este trabalho foca em contribuir com a segunda opção, e para atingir esse objetivo, primeiro é necessário saber mais sobre o estado de fluxo em ambientes educacionais gamificados. Entretanto, avaliar se um estudante alcançou a experiência de fluxo como o um reflexo do engajamento na atividade, pode ser uma tarefa bastante complexa. Isso se dá, não somente pelas características dos alunos, mas também pelo processo complexo de interação entre esses fatores e o ambiente educacional.

Diante desse cenário, e sabendo que poucos trabalhos investigam as relações do uso de gamificação e a experiência de fluxo na educação, percebe-se a importância de pesquisas sobre esse assunto em particular. Esse trabalho se baseia nos resultados encontrados por Orji, Tondello e Nacke (2018), que indicam a competição e colaboração como formas de persuasão indicadas para a população em geral, para investigar como a experiência de fluxo dos estudantes é afetada. Também é importante verificar se as preferências pessoais do jogador influenciam o estado de fluxo. Para isso foi elaborado um experimento controlado descrito no Capítulo 3.

1.3 Objetivos

Considerando que a teoria de fluxo descreve uma experiência que tem o potencial de levar a melhores resultados em um contexto educacional e que a gamificação possui características alinhadas com as condições para atingir o estado de fluxo, esse trabalho de mestrado tem como objetivo geral investigar o impacto do uso da colaboração e da competição na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado.

A fim de cumprir com o objetivo geral foram definidos objetivos específicos, detalhados a seguir.

1. **Planejar e executar um experimento para coletar dados sobre a experiência de fluxo**

O primeiro objetivo específico se concentra em coletar dados quantitativos sobre a experiência de fluxo dos estudantes, assim será possível comparar o fluxo de acordo com a mecânica utilizada (competição e colaboração). Para isso será realizado o planejamento e execução de um experimento. Do mesmo modo, também será investigada a influência do perfil de jogador do estudante exerceu influência na experiência de fluxo.

2. **Desenvolver um ambiente online para a execução do experimento e coleta automática dos dados**

Será desenvolvido um ambiente de experimentação que simule a seção de aprendizado por computador com técnicas de gamificação baseadas em competição e colaboração. Neste ambiente serão empregadas as ferramentas para a coleta de dados a fim de cumprir como o objetivo 1.

3. **Identificar e aplicar métodos e ferramentas estatísticas para apoiar a análise dos dados**

Com base na configuração do experimento proposto e nos tipos de dados coletados será necessário identificar o método de análise estatística mais adequado para refutar ou afirmar as hipóteses que serão levantadas (vide Capítulo 3). Assim, a escolha de uma ferramenta que dê apoio ao método selecionado se faz essencial.

4. **Entender o impacto do uso de colaboração e competição na experiência de fluxo**

Finalmente, levantar e formalizar o conhecimento adquirido proporcionando assertivas sobre o impacto do uso de colaboração e competição na experiência de fluxo dos estudantes. Além de expor uma discussão abrangente sobre os fatores que podem influenciar no processo de atingir o estado de fluxo.

1.4 Escopo

O presente trabalho tem como foco identificar qual o impacto da gamificação, através de mecânicas de competição colaboração, na experiência de fluxo de estudantes. Além disso, busca relacionar o resultados obtidos com os tipos de jogador com o intuito de verificar padrões de comportamento.

Para isso, será realizado um estudo empírico com abordagem de pesquisa quantitativa. No experimento controlado, com o uso de uma plataforma experimental baseada em perguntas e respostas, participaram 127 estudantes, regularmente matriculados nos anos/séries finais do ensino médio/técnico do Instituto Federal de Alagoas (IFAL). O IFAL foi selecionado devido a proximidade com os professores do instituto, onde cada uma das sete turmas participantes do experimento utilizou uma das quatro possíveis versões da plataforma web experimental desenvolvida especificamente para esse estudo.

1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está dividido em 4 capítulos, estruturados da seguinte forma:

- **Capítulo 1 Introdução:** Neste capítulo apresentamos a motivação e contextualização, a problemática, objetivos, e o escopo do estudo empírico e as principais contribuições.
- **Capítulo 2 Embasamento Teórico:** Neste capítulo, apresentamos a fundamentação teórica a respeito de Gamificação e Teoria de Fluxo.
- **Capítulo 3 Experimento:** Neste capítulo é descrito o planejamento e execução do experimento controlado.
- **Capítulo 4 Considerações Finais:** Este capítulo conclui o trabalho destacando as contribuições, limitações e trabalhos futuros.
- No final, são evidenciadas as referências utilizadas na elaboração da pesquisa

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo apresentar a fundamentação teórica a respeito de Gamificação, Tipologia de Jogadores e Teoria de Fluxo.

2.1 Gamificação

O termo gamificação (do inglês *gamification*) apareceu pela primeira vez em uma postagem de um blog em 2008, nela Brett Terrill descreveu “gamificação” como “pegar mecânicas de jogos e aplicá-las a outras propriedades web para aumentar o engajamento” (HUOTARI; HAMARI, 2017). O conceito de gamificação foi rapidamente aceito pela indústria, mas a academia demorou a reagir a esse movimento. A definição mais aceita pela comunidade acadêmica foi dada por Deterding et al. (2011) que disseram “gamificação é o uso de elementos do design de jogos em contextos não-jogos”. Já Werbach (2014) apresenta uma definição mais simples quando diz que a gamificação é “o processo de tornar atividades mais parecidas com jogos”. Mais recentemente, Huotari e Hamari (2017) definiram gamificação sob uma perspectiva do marketing de serviços como: “Um processo de aprimoramento de um serviço com recursos para experiências de jogo, a fim de apoiar a criação de valor geral do usuário.”

Quando se decide gamificar uma atividade, os elementos de jogo agem como partes essenciais do design e planejamento. Eles são a base dos sistemas gamificados e tem origem no conjunto básico do design de jogos proposto por Hunicke, LeBlanc e Zubek (2004): mecânicas, dinâmicas e estéticas (MDA) que forma o núcleo do design gamificado e molda a experiência lúdica, ambos do ponto de vista do designer do curso e do usuário final. O modelo MDA foi reavaliado por Werbach e Hunter (2012) que propôs uma definição dos elementos de jogos os distinguindo entre dinâmicas, mecânicas e componentes (DMC), indo do abstrato (as dinâmicas) até o concreto (os componentes) sendo as mecânicas os elementos intermediários. Werbach e Hunter (2012) definiram o modelo DMC da seguinte forma:

- Dinâmica de jogo - os aspectos “grandes” do sistema gamificado que você deve considerar e gerenciar, mas que nunca podem entrar diretamente no jogo. Por exemplo, restrições, emoções, narrativa, progressão, relacionamentos e personalização;
- Mecânica dos jogos - os processos básicos que impulsionam a ação e geram o engajamento dos jogadores; Por exemplo, desafios, mudanças, competição, cooperação, feedback, recursos, aquisições, recompensas, transações, turnos, estados de vitória e perfis;

- Componentes do jogo - as instanciações específicas de mecânica e dinâmica. Por exemplo, conquistas, distintivos, coleções, tabelas de classificação, níveis, notificações, pontos, barras de progresso, missões ou missões, status, equipes, bens virtuais e assim por diante;

Desse conjunto, três componentes, Pontos, Distintivos(*Badges*) e tabelas de classificação (*Leaderboards*) (PBL) são muito utilizados para motivar e engajar. Contudo, pesquisadores acreditam que o PBL não seja suficiente para manter a motivação de forma consistente além de uma atividade gamificada específica (CHOU, 2015).

Vassileva (2012) realizou um levantamento onde descreveu as mecânicas de jogos mais utilizadas na gamificação. Esse trabalho foi sumarizado por Pedro et al. (2015) e pode ser visto na Tabela 1. Kapp (2012b) define diferentes padrões que ele chama de “Elementos de Jogo”, nos quais os jogos são baseados, e cuja combinação determina em grande parte o sucesso ou fracasso do jogo. De acordo com Kapp (2012b), alguns dos elementos comuns do jogo são jogadores, abstração, regras, *feedback*, quantificando resultados, resultados emocionais, *storytelling*, entre outros.

Tabela 1 – Mecânicas de gamificação. Adaptado de Pedro et al. (2015)

Padrão	Descrição
Posse (Ownership)	Permitir que o usuário possua coisas, como pontos, <i>tokens</i> , emblemas. Isto cria lealdade ao sistema.
Conquistas (Achievements)	Fornecer uma representação virtual ou física de ter realizado algo que pode ser fácil, difícil, surpreendente, engraçado, e realizado sozinho ou em grupo.
Status	Computando e exibindo <i>rank</i> ou nível ou um usuário.
Colaboração da comunidade e missões	Apresentar desafios aos usuários relacionados ao tempo limite ou à competição isso pode ser resolvido trabalhando juntos.

2.1.1 Gamificação da Educação

A gamificação vem sendo utilizada extensivamente na educação com o propósito de aumentar o engajamento e alcançar melhores resultados de aprendizagem (DOMÍNGUEZ et al., 2013; LANDERS; CALLAN, 2011; GOEHLE, 2013; CHEONG; CHEONG; FILIPPOU, 2013; DENNY, 2013). Além do mais, a revisão sistemática aplicada a educação realizada por Borges et al. (2014) destacou que os pesquisadores tem usado gamificação para mudança comportamental, melhoria da aprendizagem, socialização e engajamento.

Simões, Redondo e Vilas (2015) descrevem a gamificação e seu relacionamento com a educação da seguinte forma:

Gamificação procura levar as pessoas a mudar seu comportamento para serem leais a uma marca ou a um serviço, para ser mais motivado a realizar uma tarefa que eles não estavam dispostos a fazer ou melhorar seus hábitos em relação a uma vida mais saudável ou uma sociedade mais sustentável. A educação também tem sido apontada como um dos principais campos em que essa tendência pode contribuir.

A Khan Academy¹ é um exemplo do uso de gamificação em um ambiente educacional. É um serviço grátis que permite que os usuários aprendam sobre diversos assuntos como história ou economia. Como recompensa pelo progresso, eles recebem pontos de energia e *badges*. Seguindo essa mesma linha, o Codecademy² ensina estudantes como codificar em diversas linguagens de programação, também utilizando *badges* e pontos para acompanhar o seu progresso.

Em revisão sistemática da literatura sobre gamificação, Nah et al. (2014a) identificou os oito elementos de design de jogos que são continuamente utilizados em contextos educacionais e de aprendizado, são eles:

1. **Pontos**

O sistema de pontos funciona como uma medida de sucesso ou realização. Esses pontos podem ser usados como recompensas, como uma forma de investimento para progredir ainda mais em direção às metas ou para indicar sua posição.

2. **Níveis/Estágios**

O sistema de níveis é usado em vários projetos de jogos para dar aos jogadores uma sensação de progresso no jogo. Os níveis iniciais tendem a exigir menos esforço e são mais rápidos, enquanto os níveis avançados exigem mais esforço e habilidades.

3. **Badges**

Os *Badges* são reconhecidos como uma marca de reconhecimento ou realização de tarefas durante o processo de obtenção de metas. Para manter a motivação dos alunos, o uso de *Badges* é útil para envolver os alunos em tarefas de aprendizado subsequentes.

4. **Tabela de classificação (*leaderboards*)**

O objetivo de uma tabela de classificação é manter os alunos motivados e criar uma sensação de ânsia de avançar seus nomes para as conquistas alcançadas. As tabelas de classificação são usadas para criar um ambiente competitivo entre os alunos.

¹ <http://www.khanacademy.org>

² <http://www.codecademy.com/>

5. Prêmios e Recompensas

O uso de prêmios foi encontrado para ser eficaz em motivar os alunos (BREWER et al., 2013). O tempo e a escala das recompensas também podem afetar a motivação do aluno (RAYMER, 2011). Em geral, é melhor dar várias recompensas pequenas do que uma grande recompensa.

6. Barras de Progresso

Vários pesquisadores (BERKLING; THOMAS, 2013; O'DONOVAN; GAIN; MA-RAIS, 2013; RAYMER, 2011) utilizaram barras de progresso para gamificar a educação. Enquanto os distintivos demonstram conquistas em relação a um nível / meta específico, as barras de progresso são usadas para rastrear e exibir a progressão geral do objetivo.

7. Enredo

Enredo refere-se à narrativa ou história do jogo. Kapp (2012a) sugere que um bom enredo pode ajudar os alunos a alcançar uma curva de interesse ideal, onde os juros atingem o início e o fim do processo de aprendizagem e permanecer motivados durante todo o processo de aprendizagem.

8. Feedback

A frequência, intensidade e imediação do feedback são úteis para o envolvimento do aluno (BERKLING; THOMAS, 2013; KAPP, 2012a; RAYMER, 2011). Quanto mais frequente e imediato for o feedback, maior será a eficácia da aprendizagem e o envolvimento do aluno. Feedback claro e imediato foi mostrado para ser importante para atingir o estado de fluxo, que é um estado de envolvimento e imersão em uma atividade (NAH et al., 2014b; CSIKSZENTMIHALYI, 1991; CSIKSZENTMIHALYI, 1997).

Apesar de estar mais associado a ambientes virtuais, interações presenciais também podem aplicar os princípios da gamificação. Empregar elementos de gamificação na sala de aula pode motivar estudantes a aprender de novas formas ou aproveitar tarefas consideradas tediosas (HANUS; FOX, 2015). Além disso, elementos de design de jogos comumente utilizados em gamificação podem ser úteis: *leaderboards* encorajam engajamento através de competição e *badges* oferecem uma noção visual de progresso (CAMILLERI; BUSUTTIL; MONTEBELLO, 2011; KAPP, 2012b).

Barata et al. (2013) realizaram um estudo, que durou um semestre, onde os pesquisadores adicionaram elementos de gamificação (pontos de experiência, níveis, *leaderboards*, desafios e *badges*) em um programa de mestrado, medindo vários dados como presença, notas, número de postagens e downloads. Eles descobriram que comparado com outros cursos não gamificados, estudantes foram mais engajados e motivados, apesar de admitir que seria necessário mais estudos sobre o tema.

Por outro lado, Hanus e Fox (2015) testaram estudantes de dois cursos, um com o currículo gamificado e outro sem elementos de gamificação, durante um período de 16 semanas. Os resultados mostraram que, apesar de que os estudantes de ambos os cursos começaram com níveis similares de motivação intrínseca, satisfação, esforço, comparação social e capacitação do aluno, com o tempo, os estudantes do curso gamificado tenderam a diminuir a motivação, satisfação e capacitação em relação curso não gamificado. Eles também encontraram que a combinação de *leaderboards*, distintivos e mecânicas de competição não melhoraram os resultados educacionais e, na pior das hipóteses, pode prejudicar a motivação, a satisfação e o empoderamento.

2.1.2 Personalização

Muitas soluções que adotam a gamificação o fazem utilizando uma abordagem *one-size-fits-all*, isso quer dizer que uma única solução é usada para todos os usuários. No entanto, pesquisas tem mostrado que essa abordagem pode não ser muito efetiva, já que diferentes tipos de usuário são motivados por diferentes estratégias persuasivas (KAPTEIN et al., 2012; ORJI et al., 2013; ORJI; VASSILEVA; MANDRYK, 2014; ORJI; NACKE; MARCO, 2017) e elementos do design de jogos (TONDELLO et al., 2016; TONDELLO; MORA; NACKE, 2017).

Apesar dessa crescente evidência sobre a personalização, ainda existe pouco conhecimento sobre como personalizar e quais as maneiras mais efetivas de personalizar para os diferentes tipos de usuários (a Seção 2.2 aborda sobre diversos tipos de classificação de jogador). Tondello, Orji e Nacke (2017) sugeriram uma abordagem de personalização baseada na adaptação das atividades que um usuário realiza no sistema. Em seguida Orji, Tondello e Nacke (2018) conduziram um estudo em larga escala com 543 participantes para investigar como diferentes tipos de usuário responderam a dez estratégias persuasivas diferentes. Essa pesquisa indicou que as estratégias de competição e colaboração possuem um apelo a uma grande audiência, pois não afetaram negativamente os tipos de usuários. Em seguida descrevemos essas duas mecânicas de gamificação e suas aplicações.

2.1.3 Competição

A competição pura, como é descrito por Kelley e Thibaut (1969), envolve uma pessoa tentando superar a outra em uma situação de soma-zero (onde o sucesso de um jogador significa necessariamente a perda de outro). A competição por si só possui aspectos positivos e adicioná-la em atividades recreacionais pode facilitar altos níveis de motivação intrínseca e performance (TAUER; HARACKIEWICZ, 2004). Para Csikszentmihaly (1975) a competição é um dos componentes básicos de atividades intrinsecamente motivadoras. Porém, competição é divertida apenas quando é um meio

de aperfeiçoar as habilidades da pessoa; quando se torna um fim em si, deixa de ser divertido (CSIKSZENTMIHALYI, 1991).

No modelo DMC de Werbach e Hunter (2012) a competição é classificada como uma mecânica da jogo, dessa forma, ela age como um processo que impulsiona a ação e gera engajamento. Essa mecânica pode ser representada em um ambiente gamificado através de alguns componentes, principalmente o *ranking* ou *leaderboard* (KAPP, 2012b), que consiste em uma tabela de classificação dos participantes de acordo com a sua performance.

Sepehr e Head (2013) conduziram um estudo de pesquisa longitudinal em uma sala de aula de MBA que usa o ERPsim, que é um sistema de simulação gamificada para ensinar a solução de software SAP ERP (*Enterprise Resource Planning*). Os resultados mostraram que perder uma competição pode ter um efeito prejudicial na satisfação e diversão dos alunos; no entanto, a competição ainda é um elemento-chave que incentiva os alunos a se envolverem nas tarefas de gamificação. Por outro lado, ambientes competitivos podem criar um risco de perda da motivação quando o indivíduo é derrotado, esse resultado pode levar a emoções negativas e a redução do prazer em realizar a tarefa (VORDERER; HARTMANN; KLIMMT, 2003).

Apesar das potenciais consequências negativas da competição, existem evidências recentes na literatura do seu efeito positivo em engajar as pessoas em atividades, em particular para jogadores mais competitivos (SONG et al., 2013). Por isso a competição foi escolhida como um foco desta dissertação.

2.1.4 Colaboração

Colaboração ocorre quando um grupo de partes autônomas interessadas em um domínio de problema se envolve em um processo interativo, usando regras compartilhadas, para agir ou decidir sobre questões relacionadas a esse domínio (WOOD; GRAY, 1991). A colaboração pode ser vista como um tipo especial de processo que também inclui comunicação, coordenação e cooperação. Comunicação se realiza através da troca de mensagens; coordenação se realiza através do gerenciamento de pessoas, atividades e recursos; e cooperação se realiza através de operações num espaço compartilhado para a execução das tarefas. Esse conceito foi originalmente proposto por Ellis, Gibbs e Rein (1991) e chamado de Modelo 3C de colaboração.

No contexto de jogos, jogadores em colaboração combinam seus esforços a fim de gerenciar um desafio que é muito difícil de alcançar para o jogador individual (AZADEGAN; HARTEVELD, 2014). É comum em jogos colaborativos, os jogadores formarem grupos para competir entre si ou contra o próprio jogo (SILLAOTS, 2016). No modelo DMC de Werbach e Hunter (2012) é possível encontrar a cooperação como uma das mecânicas conhecidas. Essa mecânica costuma ser apresentada pelo

componente de Equipe.

Modelos de colaboração baseados em jogos podem ser usados para melhorar o trabalho em equipe em condições de aprendizagem (KNUTAS et al., 2014). Em pesquisa recente no contexto de aprendizado baseado em computador, Chen et al. (2018) encontrou resultados em que a colaboração exibiu efeitos positivos significativos no ganho de conhecimento, aquisição de habilidades e percepção do aluno. Esses resultados corroboram com ideia da validade dessa estratégia de persuasão como um bom elemento motivador em contextos educacionais.

As abordagens de gamificação que envolvem os indivíduos a cooperar e, portanto, a buscar um objetivo ou propósito compartilhado (DEUTSCH, 1949; TUOMELA, 2013) têm tido um foco menor na gamificação (BUI; VEIT; WEBSTER, 2015; CHEN; PU, 2014; GOH; LEE, 2011) e na pesquisa de design de jogos (LIU; LI; SANTHANAM, 2013) até agora. Isso é um tanto surpreendente, uma vez que os sistemas de informação que apoiam os usuários a criar resultados cooperativos, exigem abordagens de incentivo que promovam cooperação, em vez de competição.

Recentemente, Orji, Tondello e Nacke (2018) encontraram indícios de que o uso da cooperação como estratégia de persuasão é efetivo de forma que é indicado para qualquer situação, independente das preferências do usuário. Isto é devido ao fato de que, em seus resultados Orji, Tondello e Nacke (2018) não encontrou evidências que influenciasses negativamente a experiência do jogador quando introduzido a conceitos de cooperação. Por esses motivos que a colaboração foi escolhida foco de estudo deste trabalho.

2.2 Tipologias de Jogador

A discussão sobre tipos de jogador é comum na comunidade de pesquisa de jogos (HAMARI; TUUNANEN, 2014a; BATEMAN; LOWENHAUPT; NACKE, 2011). Um tipo de jogador representa uma das maneiras pelas quais os jogadores se diferem em seus estilos de jogos preferidos (ORJI, 2014), e geralmente, jogadores tem tipos de jogos favoritos e se sentem mais engajados com algumas mecânicas do que com outras (MONTERRAT; DESMARAIS; LAVOU, 2015). Ao realizar o estudo relacionado a gamificação, é importante levar em consideração as preferências do jogador, pois diversas pesquisas indicam que o resultado obtido por meio de ambientes gamificados pode variar de acordo com o tipo do jogador que a utiliza (MONTERRAT; DESMARAIS; LAVOU, 2015; WU; CHEN, 2015). Nessa seção é apresentado detalhes sobre algumas das tipologias do jogador encontradas na literatura.

2.2.1 Bartle

Bartle (1996) realizou o primeiro estudo nesse campo, sua tipologia de jogador é baseada em observações sobre o comportamento do jogador em *Multi-User Dungeons* (MUDs). De acordo com os tipos definidos por Bartle, existem duas dimensões em um jogo, nomeadamente ação versus interação e orientação do jogador versus orientação do mundo. Ao determinar a posição de cada um dos eixos, pode-se determinar em qual dos tipos de jogador resultante ele se encaixa, a Figura 1 ilustra essa organização. O modelo de BARTLE possui os seguintes tipos:

- Achiever - interessados em fazer coisas para o jogo , isto é, em AGIR no Mundo.
- Explorer - interessados em que o jogo os surpreenda, isto é, em INTERAGIR com o MUNDO.
- Killer - interessados em fazer coisas para as pessoas, isto é, em AGIR em outros JOGADORES.
- Socializer - interessados em INTERAGIR com outros JOGADORES.



Figura 1 – Tipos de jogador de Bartle

Apesar de pioneiro nessa área e ser bastante conhecido, o modelo de Bartle é bastante criticado pela comunidade por ser muito dicotômico e simplificado. A crítica central, segundo Hamari e Tuunanen (2014b), parece basear-se na noção de que o comportamento e as motivações das pessoas podem mudar no tempo e com base no contexto e, portanto, pode ser difícil apontar exatamente para qual categoria uma pessoa pertence. O autor também aponta que, na realidade, os jogadores têm múltiplas motivações existindo simultaneamente, mas a magnitude das diferentes motivações difere entre os jogadores / tipo de jogadores.

2.2.2 Taxonomia Motivacional de Yee

Diferente da tipologia de Bartle, Yee (2006) desenvolveu uma taxonomia da motivação para jogos online, onde, através de uma análise fatorial e da reestruturação da tipologia de Bartle, foram identificadas dez subcomponentes motivacionais agrupados em três componentes gerais (*Achievement* ou Realização, *Social* e *Immersion* ou Imersão). A Tabela 2 mostra os subcomponentes de motivação identificados por YEE, e seus respectivos agrupamentos.

Tabela 2 – Subcomponentes da tipologia de Yee. Adaptado de Yee (2006)

<i>Achievement</i>	<i>Social</i>	<i>Immersion</i>
Avanço Progresso, Poder, Acumulação, Status	Socialização Bate-papo casual, Ajudar os Outros, Fazer Amigos	Descoberta Exploração, Lore, Encontrar coisas escondidas
Mecânicas Números, Otimização, Templating, Análises	Relacionamento Pessoal, Auto-Divulgação, Encontrar e dar Suporte	Role-Playing Enredo, Personagem História, Papéis, Fantasia
Competição Desafiar os Outros, Provocação, Dominação	Trabalho em equipe Colaboração, Grupos, Conquistas em Grupo	Customização Aparências, Acessórios, Estilo, Esquema de Cores
		Escapismo Relaxar, Escapar da Vida Real, Evitar Problemas da Vida Real

Mais tarde, Yee, Ducheneaut e Nelson (2012) desenvolveram e validaram uma escala como uma forma para avaliar e classificar a motivação baseado nos três componentes previamente descritos (Realização, Social e Imersão). Essa escala consiste de 12 itens (quatro para cada fator) e sua validação ocorreu em dois ambientes, um nos Estados Unidos e outro em Hong Kong e Taiwan, dessa forma foi possível prover uma validação transcultural.

2.2.3 BrainHex

Mais recentemente o modelo BrainHex (NACKE; BATEMAN; MANDRYK, 2011; NACKE; BATEMAN; MANDRYK, 2014) categorizou os jogadores baseado em conhecimento de descobertas neurológicas. A abordagem do BrainHex se inspira para os seus arquétipos em pesquisas neurológicas, abordagens tipológicas anteriores, discussões sobre padrões de jogo e literatura sobre emoções do jogo. Esse modelo identifica sete tipos de jogador, são eles: Achiever, Conqueror, Daredevil, Mastermind, Seeker, Socializer e Survivor. A seguir os tipos são detalhados de acordo com as definições de Nacke, Bateman e Mandryk (2014).

- **Achiever:** Equanto o pode ser visto com orientado ao desafio, o arquétipo de Achiever é mais explicitamente orientado a objetivos, motivado por conquistas de longo tempo. Dessa forma, jogadores com o tipo Achiever, preferem jogos passíveis de conclusão final, especialmente RPGs digitais, cujas dificuldades auto-ajustáveis garantem a conclusão como resultado de perseverança.
- **Conqueror:** Alguns jogadores não estão satisfeitos em vencer facilmente - eles querem lutar contra a adversidade. A raiva serve para motivar a oposição e, portanto, para incentivar a persistência diante do desafio, e a testosterona também pode ter um papel importante nesse comportamento (independentemente do sexo).
- **Daredevil:** Este estilo de jogo é tudo sobre a emoção da perseguição, a emoção de correr riscos e geralmente jogando no limite. O comportamento relacionado a este tipo é focado em busca de emoção, excitação e risco.
- **Mastermind:** Um enigma diabólico que desafia a solução ou um problema que requer estratégia para superar é a essência da diversão para este arquétipo. Sempre que os jogadores enfrentarem quebra-cabeças ou precisarem planejar estratégias, o centro de decisão do cérebro e a estreita relação entre este e o centro de prazer garantirão que a tomada de boas decisões seja inerentemente recompensadora.
- **Seeker:** Este arquétipo é motivado pelo mecanismo de interesse, que se relaciona com a parte do cérebro processando informações sensoriais (isto é, os córtices sensoriais) e a área de associação de memória (isto é, hipocampo). O tipo Seeker está curioso sobre o mundo do jogo e desfruta de momentos de maravilha.
- **Socialiser:** As pessoas são uma fonte primária de diversão para os jogadores que se encaixam no arquétipo do Socializador - gostam de conversar com eles, gostam de ajudá-los, gostam de andar com pessoas em quem confiam. O nome desse arquétipo presta homenagem perfil Socializer de Bartle (1996).
- **Survivor:** Embora o terror seja uma experiência fortemente negativa, certas pessoas apreciam a intensidade da experiência associada, pelo menos no contexto de atividades fictícias, como filmes de terror e jogos. O estado de excitação associado à epinefrina torna-se o do terror como resultado da ação do centro do medo, que se torna hiperativo quando uma situação é avaliada como assustadora (com base na experiência anterior e em certas aversões instintivas). Ainda não está claro se o prazer do medo deve ser avaliado em termos da intensidade da experiência do próprio terror, ou em termos do alívio sentido posteriormente.

2.2.4 Hexad

A tipologia Hexad (TONDELLO et al., 2016), foi criada com o intuito de capturar a motivação do usuário em diferentes estilos de interação com sistemas gamificados. Ele propõe seis tipos de usuários, que são personificações das motivações intrínsecas e extrínsecas das pessoas, conforme definido pela teoria da autodeterminação (DECI; RYAN, 1985; RYAN; DECI, 2000).

- **Philanthropists** são motivados por propósito. Eles são altruístas e dispostos a dar sem esperar uma recompensa.
- **Socialisers** são motivados por relacionamentos. Eles querem interagir com os outros e criar conexões sociais.
- **Free Spirits** são motivados por autonomia e liberdade para se expressar e agir sem controle externo. Eles gostam de criar e explorar dentro de um sistema.
- **Achievers** são motivados por competência. Eles buscam progredir dentro de um sistema, completando tarefas ou provando-se, enfrentando desafios difíceis.
- **Players** são motivados por recompensas ou incentivos externos. Eles farão o que for para ganhar uma recompensa dentro de um sistema, independente do tipo de atividade.
- **Disruptors** são motivados pelo desencadeamento da mudança. Eles tendem a testar os limites do sistema e atrapalhar o sistema, diretamente ou por meio de outros, para forçar mudanças negativas ou positivas. Eles gostam de avançar ainda mais.

2.2.5 QPJ-BR

A falta de uma forma específica para classificar os jogadores de nacionalidade brasileira, fez com que Andrade et al. (2016) criasse o primeiro questionário Português-Brasileiro para identificar os perfil de jogadores. Por ser baseado na pesquisa de Yee, Ducheneaut e Nelson (2012), esse questionário, denominado QPJ-BR, herda suas características quanto a classificação dos jogadores. Dessa forma, os jogadores são classificados pelos seus interesses em Competição; Sociabilização e Trabalho em Equipe; e Customização. Esse questionário possui um amplo escopo que permite a identificação de fatores motivacionais, independentemente do nível de experiência do jogador.

Segundo os pesquisadores, a escolha do modelo de Yee (2006) como base do seu trabalho ocorreu devido ao fato das análises fatoriais realizadas permitirem a comparação entre os fatores encontrados, por sua ligação com o trabalho de Bartle

(1996) e por seu aspecto de identificação de fatores motivacionais, que possibilita ao designer compor estratégias motivacionais dinâmicas (o que não acontece com um modelo que tenha perfis com estereótipos rígidos). Além disso, é possível relacionar os 3 macro-fatores motivacionais Realização, Social e Imersão às três necessidades básicas da Teoria da Auto-Determinação; respectivamente, Competência, Relacionamento e Autonomia (RYAN; DECI, 2000).

O questionário consiste de 20 itens, os quais conseguem identificar os interesses dos jogadores por Competição; Sociabilização e Trabalho em Equipe; e Customização. A validação desse instrumento aconteceu através da aplicação em larga escala de uma versão digital, seguido por análises fatoriais para confirmar a validade do questionário. Por esses motivos, e também porque dois perfis estarem diretamente relacionados a objetos dessa pesquisa (Realização a Competição e Social a Colaboração), o questionário QPJ-BR foi escolhido como o meio de classificar os alunos que serão o foco dessa pesquisa.

2.3 Teoria de Fluxo

A teoria do fluxo foi introduzida por Csikszentmihalyi (1975a) como um termo técnico para descrever o bom sentimento ou “experiência ótima” que as pessoas tem como um fator motivador em suas atividades diárias como trabalho, esporte e performance artística (FAIOLA et al., 2012). Csikszentmihalyi (1975a) descreve o fluxo como um estado emocional que as pessoas sentem durante atividades específicas, especialmente, atividades que provem um balanço entre o nível de habilidade e desafio.

Em um dos seus primeiros trabalhos CSIKSZENTMIHALYI define o fluxo da seguinte forma:

Fluxo denota a sensação holística presente quando agimos com envolvimento total. É o tipo de sentimento após o qual alguém nostalgicamente diz: “isso foi divertido” ou “isso foi agradável”; é o estado no qual uma ação segue a outra ação de acordo com uma lógica interna que parece não precisar de intervenção consciente de nossa parte. Nós a experimentamos como um fluxo unificado de um momento para o outro, no qual nos sentimos no controle de nossas ações, e no qual há pouca distinção entre o eu e o ambiente; entre estímulo e resposta; ou entre passado, presente e futuro. (CSIKSZENTMIHALYI, 1975b, p. 43)

Csikszentmihalyi (1991) também propôs o primeiro modelo para descrever o fluxo, onde seria necessária a presença de nove dimensões para atingir o estado de fluxo: (1) objetivos claros, (2) feedback imediato, (3) equilíbrio desafio e habilidade, (4) fusão entre ação e atenção, (5) concentração na tarefa, (6) controle absoluto das ações, (7) perda da autoconsciência, (8) perda da noção de tempo, (9) experiência “autotélica”. A Tabela 3 descreve cada uma das dimensões de acordo com Procci et al. (2012).

Tabela 3 – Descrição das nove dimensões do fluxo

Dimensão	Descrição
Objetivos claros	O conhecimento dos objetivos gerais e saber o que se deve buscar é importante. Ele fornece estrutura e impulsiona a atividade.
Feedback imediato	O indivíduo tem um feedback claro sobre como seu desempenho está ajudando-os a atingir suas metas. Eles não precisam refletir sobre o feedback, mas está claro como eles estão procedendo.
Equilíbrio desafio e habilidade	O nível de desafio da atividade deve corresponder à capacidade do indivíduo. Se for muito difícil, eles ficarão frustrados. Se for muito fácil, eles ficarão entediados. O equilíbrio entre essas duas zonas é importante para gerar a experiência de fluxo.
Fusão entre ação e atenção	O indivíduo fica completamente absorvido pelo que está fazendo. Quem são e o que estão fazendo se tornam um.
Concentração na tarefa	Isso define o estado do fluxo. O indivíduo não tem pensamentos estranhos e pode facilmente ignorar todas as distrações. Nenhum esforço é necessário para atingir e, conseqüentemente, manter essa concentração.
Controle absoluto das ações	Uma sensação de estar em controle total se desenvolve, na qual o indivíduo se sente infalível e fortalecido sem pensamentos de fracasso. No entanto, isso dura apenas um curto período de tempo, sem desafio, o indivíduo fica entediado.
Perda da autoconsciência	O indivíduo não está mais preocupado com o que os outros pensam dele ou dela.
Perda da noção de tempo	Percepção do tempo é alterada. Pode parecer passar muito rapidamente ou muito devagar.
Experiência “autotélica”	Este é o objetivo final do estado do fluxo. Está se engajando na tarefa novamente porque é intrinsecamente motivador e prazeroso fazê-lo.

Nakamura e Csikszentmihalyi (2002) classificaram essas dimensões entre as condições e as consequências para estado de fluxo. Como condições estão: equilíbrio desafio e habilidade, e objetivos claros. Já como características da experiência de fluxo estão: concentração na tarefa, fusão entre ação e reação, perda da autoconsciência, controle absoluto na tarefa, perda da noção do tempo e experiência autotélica.

Já Chen, Wigand e Nilan (1999) classificaram as dimensões do fluxo em três estágios em ambientes mediados por computador: antecedentes, experiência e consequências. O estágio antecedente inclui objetivos claros, *feedback* imediato e equilíbrio entre desafio e habilidade. O estágio da experiência inclui a fusão entre ação e atenção, concentração na tarefa e controle absoluto. Por último, o estágio da consequência traz perda da autoconsciência, perda da noção do tempo e experiência autotélica.

Hoffman e Novak (1996) resumiram essas dimensões em cinco: (1) prazer, (2) telepresença, (3) atenção focada, (4) engajamento, (5) distorção do tempo. Mais recentemente, Salanova et al. (2014) propuseram um modelo simplificado com somente com três aspectos: (1) absorção, (2) prazer e (3) interesse intrínseco.

Hektner e Csikszentmihalyi (1996) apontam que para manter o prazer do fluxo, as pessoas devem continuamente engajar-se em novos desafios para acompanhar suas habilidades crescentes, e também devem aperfeiçoar suas habilidades para atender aos desafios. Dessa forma, se a dificuldade de um desafio é maior que a habilidade da pessoa, ele(a) tende a ficar ansioso. Do mesmo jeito que se a dificuldade é menor do que a habilidade da pessoa, isso tende a ser uma atividade tediosa (ADMIRAAL et al., 2011).

2.3.1 Modelos de Estado de Fluxo

Ao longo do tempo, vários modelos conceituais foram propostos para descrever o estado de fluxo. Csikszentmihaly (1975) foi o primeiro a propor um modelo, com o fluxo como um estado emocional localizado entre ansiedade/excitação e relaxamento/controle (Figura 2). Nesse modelo, o fluxo é uma emoção que as pessoas sentem durante atividades específicas, sempre levando em conta o balanço entre as habilidades e o desafio.

Com o passar dos anos, novas propostas de modelos surgiram, Csikszentmihalyi (1991) propôs uma atualização de seu modelo (Figura 3a) baseado no modelo anterior, sintetizando o balanço entre desafio e habilidade. Já Schell (2008) propôs um modelo (Figura 3b) um pouco diferente onde o estado de fluxo pode variar de pessoa para pessoa e o nível de fluxo pode ser maior ou menor em tempos diferentes da atividade. Mais recentemente, Sala (2013) tratou o estado de fluxo o dividindo em diferentes módulos (mundos), nos quais cada estado é localizado numa diferente fatia de tempo (Figura 3c). Além desses, Massimini e Carli (1988) propuseram um modelo de fluxo

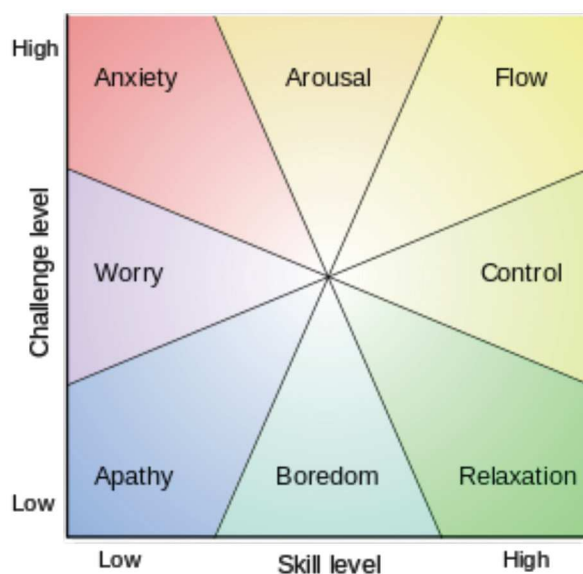


Figura 2 – Modelo original de Csikszentmihalyi

que separa os componentes em canais diferentes.

2.3.2 Teoria de Fluxo na Educação

Como o estado de fluxo se trata de uma experiência intrinsecamente gratificante, as pessoas tendem a querer replicá-la, isto introduz um mecanismo seletivo no funcionamento psicológico que promove o crescimento (NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2002). Esse comportamento induz a procura de novos desafios que quando dominados são progressivamente substituídos por outros mais complexos. Dessa forma o estado de fluxo possui um princípio que pode influenciar significativamente na obtenção de novos conhecimentos e por consequência na educação.

A teoria do fluxo exige que para que ele aconteça é necessário uma combinação de concentração, interesse e prazer na atividade (CSIKSZENTMIHALYI, 1991). Essas características são bem relacionadas a educação, por exemplo, concentração promove ótimas experiências de aprendizado. Já o interesse estabelece a base para a motivação contínua, e o prazer pode proporcionar uma sensação de realização e satisfação (SHERNOFF et al., 2003).

Pesquisas no contexto da educação demonstram relação entre o estado de fluxo e o aumento no aprendizado de estudantes (PAVLAS et al., 2010; EISENBERGER et al., 2005). Kiili et al. (2012) propuseram princípios do design de atividades em jogos educacionais para ajudar os estudantes a atingirem a experiência de fluxo. Também existem estudos demonstrando a experiência de fluxo relacionado ao aprendizado de línguas estrangeiras (SCHMIDT; SAVAGE, 1994; SCHMIDT; BORAIE; KASSABGY, 1996; EGBERT, 2003).

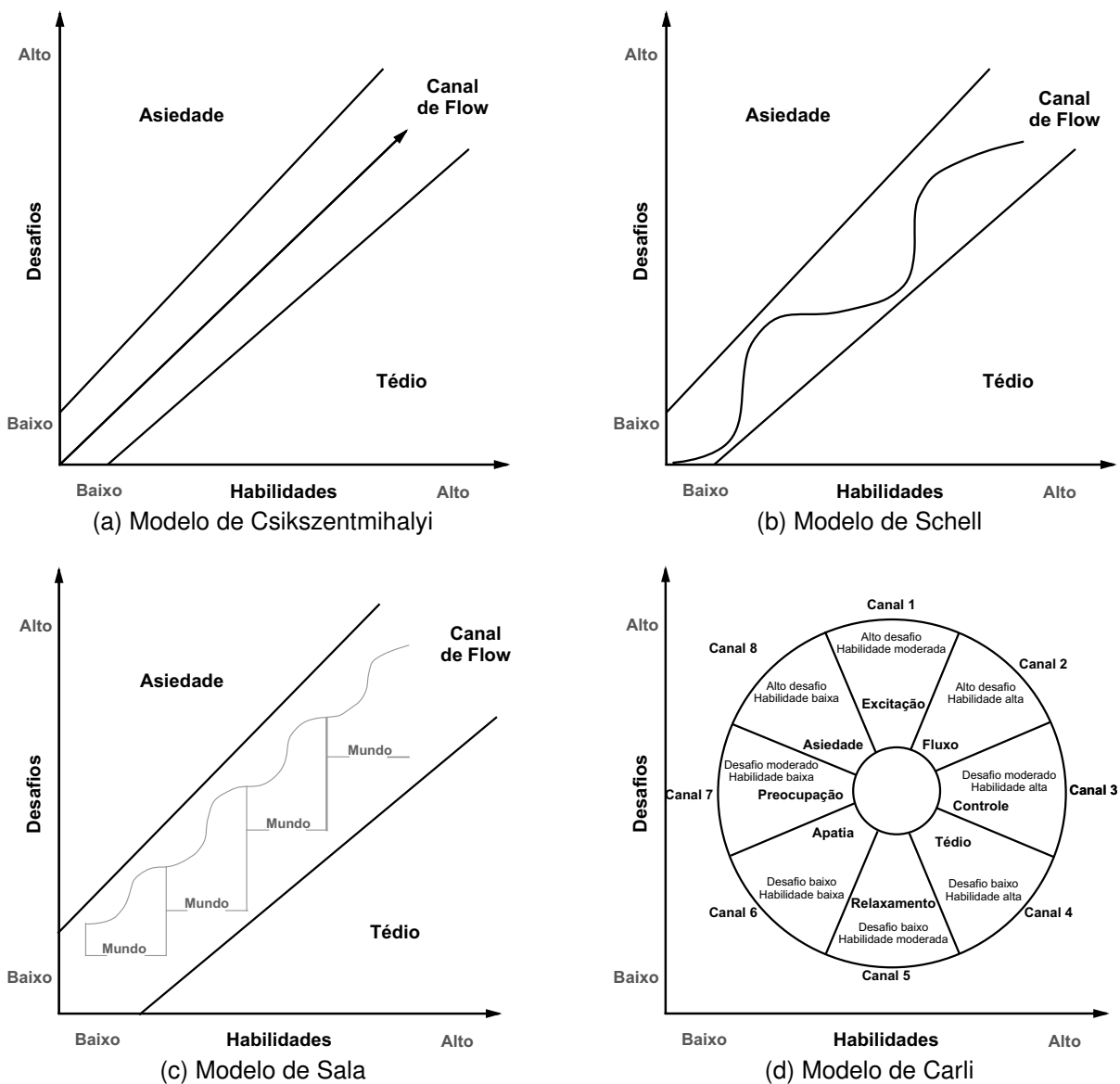


Figura 3 – Diferentes tipos de modelo para o Fluxo

Andrade, Chalco e Isotani (2014) propuseram uma estrutura para o desenvolvimento de Sistemas Tutores Inteligentes (STI) baseado na Teoria do Fluxo, com o objetivo de aumentar a motivação do aluno. A proposta consiste em uma estrutura que colabora no processo e na distribuição de recompensas e fornece insumos para o design dinâmico instrucional por meio da personalização de objetos de aprendizagem.

Lee, Jheng e Hsiao (2014) apresentaram os resultados de um experimento usando três modelos inspirados na teoria de Csikszentmihalyi para detecção automática dos estados ótimos de fluxo, tédio e frustração, durante o uso do STI Tempranillo, no campo da Álgebra Linear. Os modelos foram capazes de identificar corretamente 86% do tempo em que os alunos apresentaram o tédio, 64% do tempo em que os alunos estavam no canal de fluxo e 91% do tempo em que os usuários estavam frustrados.

Scoresby e Shelton (2011) abordaram a influência da Teoria do Fluxo em Educação. Esses autores investigam como esse estado é integrado ao modo como os alunos aprendem, em especial, a investigação se concentra na pesquisa em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Eles encontraram que o prazer do conteúdo do jogo, a emoção, a motivação intrínseca e o envolvimento são fatores importantes que influenciam o fluxo, sendo necessários os três primeiros fatores antes que o engajamento seja experimentado.

2.3.3 Medidas e Escalas

Na pesquisa sobre a Teoria de Fluxo, o assunto que mais gera discordância é como o fluxo deve ser medido. Desde a sua formulação inicial em 1975 (CSIKSZENTMIHALYI, 1975a) os pesquisadores continuam desenvolvendo e validando ferramentas de medição do fluxo, o que indica que um padrão ainda não foi alcançado (MONETA, 2012). Nessa seção iremos descrever as diversas maneiras de medir a experiência de fluxo reportadas na literatura.

2.3.3.1 Questionário do Fluxo

O trabalho de Csikszentmihalyi na pesquisa de teoria do fluxo produziu descrições textuais da experiência de fluxo em vários domínios e as descrições mais claras foram selecionadas e condensadas para criar o primeiro método de medição do fluxo, o Questionário do Fluxo (do inglês *Flow Questionnaire* ou FQ) (CSIKSZENTMIHALYI; CSIKSZENTMIHALYI, 1988). O FQ propõe definições do fluxo e pede que os respondentes descrevam as situações e atividades nas quais eles vivenciaram o fluxo e classifiquem sua experiência subjetiva quando estiveram engajados em atividades conducentes a fluxo (MONETA, 2012). A lista a seguir descreve as seções que fazem parte do questionário FQ.

1. **Definição** - Apresenta três definições que representam a experiência de fluxo.
2. **Pergunta** - Pergunta de sim ou não para classificar os participantes entre *flow-ers* (aqueles que já vivenciaram a experiência de fluxo) e os *non-flow-ers* (os que não vivenciaram o fluxo).
3. **Lista de atividades** - Pede para o indivíduo listar as atividades que favoreceram o fluxo.
4. **Melhor representação** - Os participantes que reponderam duas ou mais atividades na seção anterior devem escolher a atividade que melhor representa a experiência descrita na seção 1.

5. **Classificação** - Pede para os respondentes classificarem sua experiência (através de escalas do tipo Likert) na atividade que melhor favorece ao fluxo e em outras atividades como trabalho e estar com a família.

No geral, o questionário FQ é uma boa medida para estudar a prevalência do fluxo, mas é um método de medição limitado para investigar os efeitos dos desafios e habilidades numa experiência subjetiva, e não pode medir a intensidade do fluxo em situações gerais ou específicas (MONETA, 2012).

2.3.3.2 Método de Experiência por Amostragem

O Método de Experiência por Amostragem (do inglês, *Experience sampling method* ou ESM) (CSIKSZENTMIHALYI; LARSON; PRESCOTT, 1977; CSIKSZENTMIHALYI; LARSON, 1987) é um método de medição criado com o intuito de inferir a parcela de tempo (ou seja, a sequência e os tempos em que os indivíduos estão em estados específicos) na vida cotidiana e a variação associada da experiência subjetiva (MONETA, 2012). No ESM, um questionário é administrado para uma amostra de participantes de forma repetida em intervalos aleatórios durante suas atividades diárias.

A forma inicial do ESM (CSIKSZENTMIHALYI; LARSON, 1987) coleta oito auto-avaliações por dia em resposta a sinais eletrônicos gerados através de pagers que os respondentes usavam durante uma semana. Após cada sinal, os participantes respondiam no formulário de amostragem de experiência (ESF).

Moneta (2012) explica que o ESM provou ser um método superior ao FG para a proposta de medir o estado de fluxo no cotidiano e para testar hipóteses sobre os efeitos que o balanço de desafio e habilidade tem no fluxo. Além disso, o ESM “impõe” o fluxo nos respondentes e dessa forma é inferior ao FQ com o propósito de medir a prevalência do fluxo. Por último, as escalas ESM não atingem níveis satisfatórios de validade de conteúdo, e as suas validades de construto são desconhecidas.

2.3.3.3 Escalas

Mais recentemente, vários esforços foram realizados na criação e validação de escalas como forma de medir os níveis da experiência de fluxo. Jackson e Marsh (1996) primeiro projetaram a Escala do Estado de Fluxo (do inglês *Flow State Scale* ou FSS) para examinar a experiência de fluxo numa dada situação, enquanto a Escala Disposicional do Fluxo (do inglês *Dispositional Flow Scale* ou DFS) (JACKSON; MARTIN; EKLUND, 2008) avalia a tendência de experimentar o fluxo em uma determinada atividade (JACKSON; EKLUND, 2002). Ambos os modelos foram construídos baseados

nas nove dimensões propostas por Csikszentmihalyi (1991). Mais tarde, Jackson e Eklund (2002) refinaram seus modelos resultando nas versões FSS-2 e DFS-2.

Desde então, essas escalas vem sendo aplicadas no estudo de diversas áreas, como, atividade física (GONZÁLEZ-CUTRE et al., 2009; CRUST; SWANN, 2013; GUCIARDI; GORDON; DIMMOCK, 2009; JACKSON; EKLUND, 2002; JACKSON; MARTIN; EKLUND, 2008), educação (CERMAKOVA; MONETA; SPADA, 2010), artes (FRITZ; AVSEC, 2007; SINNAMON; MORAN; O'CONNELL, 2012) e jogos digitais (WANG; LIU; KHOO, 2009; PROCCHI et al., 2012). Também, a DFS-2 foi validada por Hamari e Koivisto (2014) no contexto de gamificação.

As escalas FSS e DFS consistem de questionário com 36 itens que devem ser classificadas pelos respondentes numa escala Likert de 1 a 5 (variando de discordo completamente até concordo completamente). A medição pode ser realizada de duas maneiras: com nove fatores ou com um fator. Na medição com nove fatores, é obtido uma medida para cada uma das nove dimensões do fluxo. Cada medida desses fatores é retirada da média entre os 4 itens do questionário relacionados a dimensão. A Figura 4 ilustra esse procedimento. No caso da medição de um fator, o mesmo procedimento é realizado, mas o fator final é resultado da média dos nove fatores, como pode ser observado na Figura 5. Jackson e Eklund (2002) dizem que ambos modelos tem bom ajuste estatístico, porém o modelo de nove fatores tem um ajuste melhor que o modelo único.

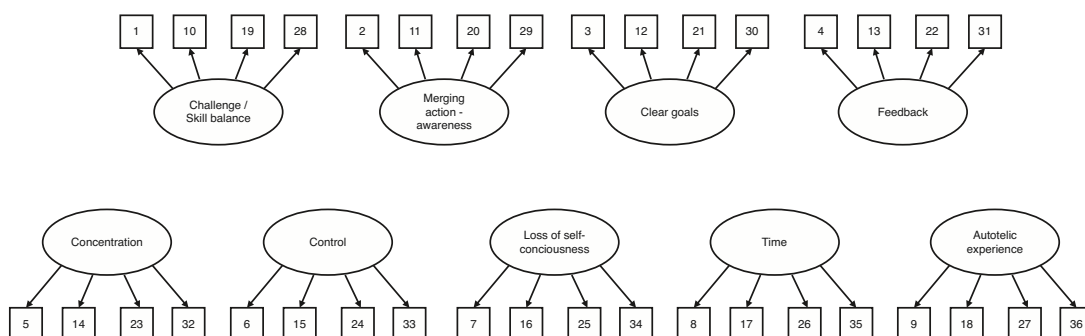


Figura 4 – Modelo de nove fatores, adaptado de Hamari e Koivisto (2014)

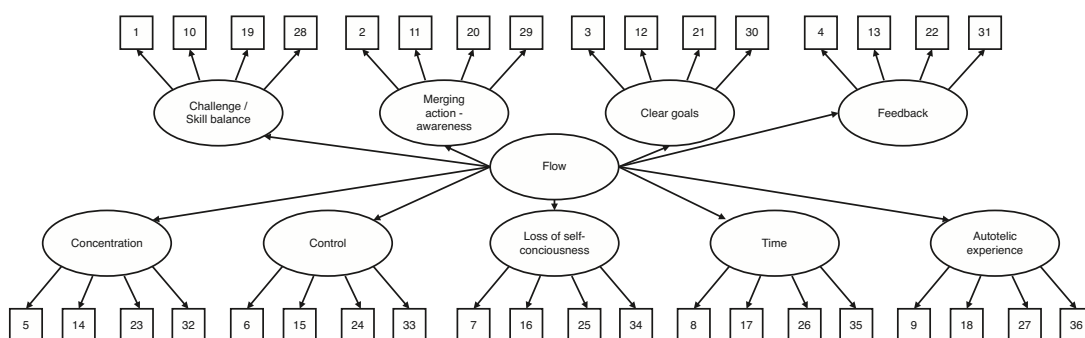


Figura 5 – Modelo de um fator, adaptado de Hamari e Koivisto (2014)

Jackson, Martin e Eklund (2008) também produziram versões reduzidas de suas escalas, chamadas de versões *Short*. Elas possuem apenas 9 itens (um para cada dimensão) e também apresentaram um bom ajuste estatístico, porém abaixo do modelo completo. O procedimento para calcular a experiência de fluxo nessas escalas reduzidas é simples, basta realizar a média entre os nove itens da escala para obter a medida do fluxo. Esse processo está ilustrado na Figura 6. Diferentemente dos modelos completos, essas versões só possibilitam obter um único fator como resultado final.

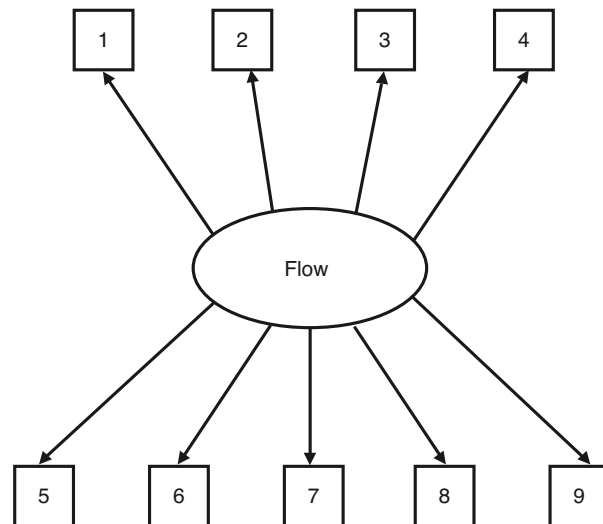


Figura 6 – Modelo de um fator para as escalas FFS e DFS

Ao longo dos anos, outros pesquisadores desenvolveram escalas no contexto educacional. A escala EGameFlow é composta de 42 itens e oito dimensões (Concentração, Objetivo claro, Retorno (*Feedback*), Desafio, Autonomia (controle), Imersão, Interação Social, Melhoria do Conhecimento) (FU; SU; YU, 2009). Da mesma forma, Kiili et al. (2012) propuseram uma escala levando em consideração nove itens e dez dimensões (Desafio, Objetivo, Retorno (*Feedback*), Jogabilidade, Concentração, Distorsão do Tempo, Experiência recompensadora, Perda de autoconsciência e Senso de Controle).

3 EXPERIMENTO

Este capítulo descreve o planejamento e execução do experimento proposto para cumprir com o objetivo específico 1: “Planejar e executar um experimento para coletar dados sobre a experiência de fluxo” (veja Capítulo 1).

A metodologia adotada foi baseada na proposta por Wohlin et al. (2012) onde o objetivo do experimento é detalhado com a definição do escopo. As seguintes etapas compõem o planejamento do experimento: definição do contexto de execução, formulação das hipóteses, seleção das variáveis dependentes e independentes e seleção dos sujeitos. A descrição do design do experimento é feita antes da descrição das execuções, seguido da instrumentação e das ameaças à validade.

3.1 Planejamento

Este trabalho divide o planejamento do experimento em quatro atividades: definição do escopo e contexto, formulação das hipóteses, seleção das variáveis, seleção dos sujeitos do experimento.

3.1.1 Escopo e Contexto

O escopo do experimento caracteriza os objetivos de acordo com uma estrutura definida (WOHLIN et al., 2012). Dessa forma, garantimos que aspectos importantes do experimento sejam analisados e definidos antes de dar início ao planejamento. Basili e Rombach (1988) definiram a estrutura de escopo da seguinte forma:

Analisar < Objeto(s) de estudo >
com o propósito de < Propósito >
com respeito ao < Foco de qualidade >
do ponto de vista do < Perspectiva >
no contexto de < Contexto >.

O objetivo desse estudo é analisar o impacto da competição e colaboração na experiência de fluxo. O foco de qualidade é o efeito que será estudado. Logo, a efetividade da competição e colaboração será analisada considerando a experiência de fluxo dos estudantes. Observando que o perfil do jogador exerce influência em como estudante percebe um sistema gamificado, também serão avaliados se o estado de fluxo é impactado por essas mecânicas em questão. A perspectiva indica de qual ponto de vista os resultados do experimento serão interpretados, aqui, será do ponto de vista dos alunos. O contexto define para que ambiente, situação e sujeitos o experimento foi planejado. Neste trabalho serão estudantes de nível médio utilizando um ambiente

online que simula uma sessão de aprendizado suportado por computador. Desse modo, a definição de escopo para esse experimento pode ser resumida na Tabela 4.

Tabela 4 – Escopo do experimento

Analisar	competição e a colaboração
com o propósito de	verificar sua efetividade como elemento de gamificação
com respeito ao	experiência de fluxo
do ponto de vista do	aluno
no contexto de	alunos de nível médio em ambiente educacional gamificado

3.1.2 Seleção de Variáveis

Em um experimento controlado, geralmente investiga-se o valor de uma variável ao final de um determinado processo, de acordo com uma ou mais variáveis de entrada. Dessa forma, pode-se identificar dois tipos de variáveis, as independentes e as dependentes (WOHLIN et al., 2012).

As variáveis independentes são consideradas variáveis de entrada. Elas podem ser controladas pelo experimentador para causar algum efeito. Para cada variável independente temos os objetos de estudo do experimento, chamados de fatores. No caso do experimento controlado aplicado nessa pesquisa, tem-se como variáveis independentes a colaboração e competição. Ambas variáveis podem possuir duas variações de acordo com a sua presença ou não. A colaboração pode assumir os valores de Individual (sem colaboração) e Em Grupo (com colaboração) e, no caso da Competição, assumindo os valores de Não Competição e Competição.

Já as variáveis dependentes são as que são afetadas pelas variáveis independentes. Considera-se variáveis dependentes as saídas ou efeitos de um tratamento. O experimento realizado possui uma única variável dependente, a Experiência de Fluxo. O valor da experiência foi medido utilizando a escala FSS-2, pois ela é indicada para medir o Fluxo de atividades específicas já realizadas. A Tabela 5 mostra quais são as variáveis independentes de dependentes para o experimento.

3.1.3 Seleção de Sujeitos

A generalização dos resultados de um experimento está diretamente relacionada com a escolha dos sujeitos. Para isso, a amostra selecionada deve ser representativa para a população alvo do experimento (WOHLIN et al., 2012). Tendo em vista que o experimento foi realizado através de uma plataforma de perguntas e respostas online, o perfil do participante deveria ser de alguém que tenha capacidade de ler, compreender

Tabela 5 – Variáveis do Experimento

Variáveis independentes (afetam)	Variáveis dependentes (são afetadas)
<p>Colaboração</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individual • Em grupo <p>Competição</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não competição • Competição 	<p>Experiência de Fluxo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escala FSS-2

e interpretar textos, bem como que tenha familiaridade em utilizar dispositivos eletrônicos para possibilitar o manuseio da plataforma. Além disso, os sujeitos deveriam ter conhecimento suficiente para conseguir responder questões de raciocínio lógico, que foram utilizadas na plataforma experimental.

A escolha da amostra dos sujeitos foi baseada na conveniência, caracterizando uma não-probabilística, em que a probabilidade de se selecionar cada sujeito da amostra não é conhecida. Foi aproveitada a proximidade com professores do curso técnico de Informática do Instituto Federal de Alagoas para definir quais turmas que foram utilizadas no experimento. As características de cada turma estão descritas na seção que detalha a execução do experimento.

3.1.4 Formulação das Hipóteses

Considerando o objetivo geral deste trabalho apresentado na Seção 1.3 - *investigar o impacto do uso da competição e da colaboração na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado* - foram formuladas as seguintes questões de pesquisa:

QP1 - A experiência de fluxo em ambiente com **competição** é diferente de um ambiente **sem competição**?

- Hipótese Nula: Não existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado com competição e sem competição.

$$H_0: EF_{(\text{competição})} = EF_{(\text{sem competição})}$$

- Hipótese Alternativa: Existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado com competição e sem competição.

$$H_1: EF_{(\text{competição})} \neq EF_{(\text{sem competição})}$$

QP2 - A experiência de fluxo em ambiente com **colaboração** é diferente de um ambiente **sem colaboração**?

- Hipótese Nula: Não existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado com colaboração e sem colaboração.

$$H_0: EF_{(\text{colaboração})} = EF_{(\text{sem colaboração})}$$

- Hipótese Alternativa: Existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado com colaboração e sem colaboração.

$$H_1: EF_{(\text{colaboração})} \neq EF_{(\text{sem colaboração})}$$

QP3 - A experiência de fluxo em ambiente **competitivo com colaboração** é diferente de um ambiente **competitivo sem colaboração**?

- Hipótese Nula: Não existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado competitivo com colaboração e sem colaboração.

$$H_0: EF_{(\text{competitivo com colaboração})} = EF_{(\text{competitivo sem colaboração})}$$

- Hipótese Alternativa: Não existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado competitivo sem colaboração e sem colaboração.

$$H_0: EF_{(\text{competitivo com colaboração})} \neq EF_{(\text{competitivo sem colaboração})}$$

QP4 - A experiência de fluxo em ambiente **colaborativo com competição** é diferente de um ambiente **colaborativo sem competição**?

- Hipótese Nula: Não existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado colaborativo com competição e sem competição.

$$H_0: EF_{(\text{colaborativo com competição})} = EF_{(\text{colaborativo sem competição})}$$

- Hipótese Alternativa: Não existe diferença significativa na experiência de fluxo em ambiente educacional gamificado colaborativo sem competição e sem competição.

$$H_0: EF_{(\text{colaborativo com competição})} \neq EF_{(\text{colaborativo sem competição})}$$

A partir do levantamento de todas as variáveis envolvidas no experimento, descritas na seção 3.1.2, foram identificadas outras questões de pesquisa menores, possíveis de serem investigadas com os dados coletados. Assim, as questões de pesquisa complementares são:

QP5.1 - O ambiente gamificado com competição afeta o desempenho dos alunos?

QP5.2 - O ambiente gamificado com colaboração afeta o desempenho dos alunos?

QP5.3 - O ambiente colaborativo gamificado com competição afeta o desempenho dos alunos?

QP5.4 - O ambiente competitivo gamificado com colaboração afeta o desempenho dos alunos?

QP6.1 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e sem colaboração?

QP6.2 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e sem colaboração?

QP6.3 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e com colaboração?

QP6.4 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e com colaboração?

QP7.1 - O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e sem colaboração?

QP7.2 - O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e sem colaboração?

QP7.3 - O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e com colaboração?

QP7.4 - O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e com colaboração?

3.2 Design Experimental

A configuração do experimento conta com três fases durante um único encontro (para cada turma): Fase A (Perfil), Fase B (Intervenção) e Fase C (Teste da experiência de fluxo). Cada turma foi incluída em um dos grupos disponíveis para atender as quatro possíveis combinações das duas variáveis independentes de competição e colaboração, são elas: Individual (Sem Colaboração + Sem Competição), Em Grupo (Com Colaboração + Sem Competição), Competição (Sem Colaboração + Com Competição) e Competição em Grupo (Com Colaboração + Com Competição). Dessa forma, cada grupo participou de uma única seção utilizando o sistema experimental onde a versão foi definida previamente através de sorteio como exemplificado na Figura 7.

A exceção da Fase A, todas as fases foram realizadas em sala de aula, onde os sujeitos realizaram as atividades dentro da plataforma de experimentação. Ao chegarem, os sujeitos acessaram o endereço web da plataforma experimental, através de computadores ou qualquer outro dispositivo com acesso a internet (smartphone,

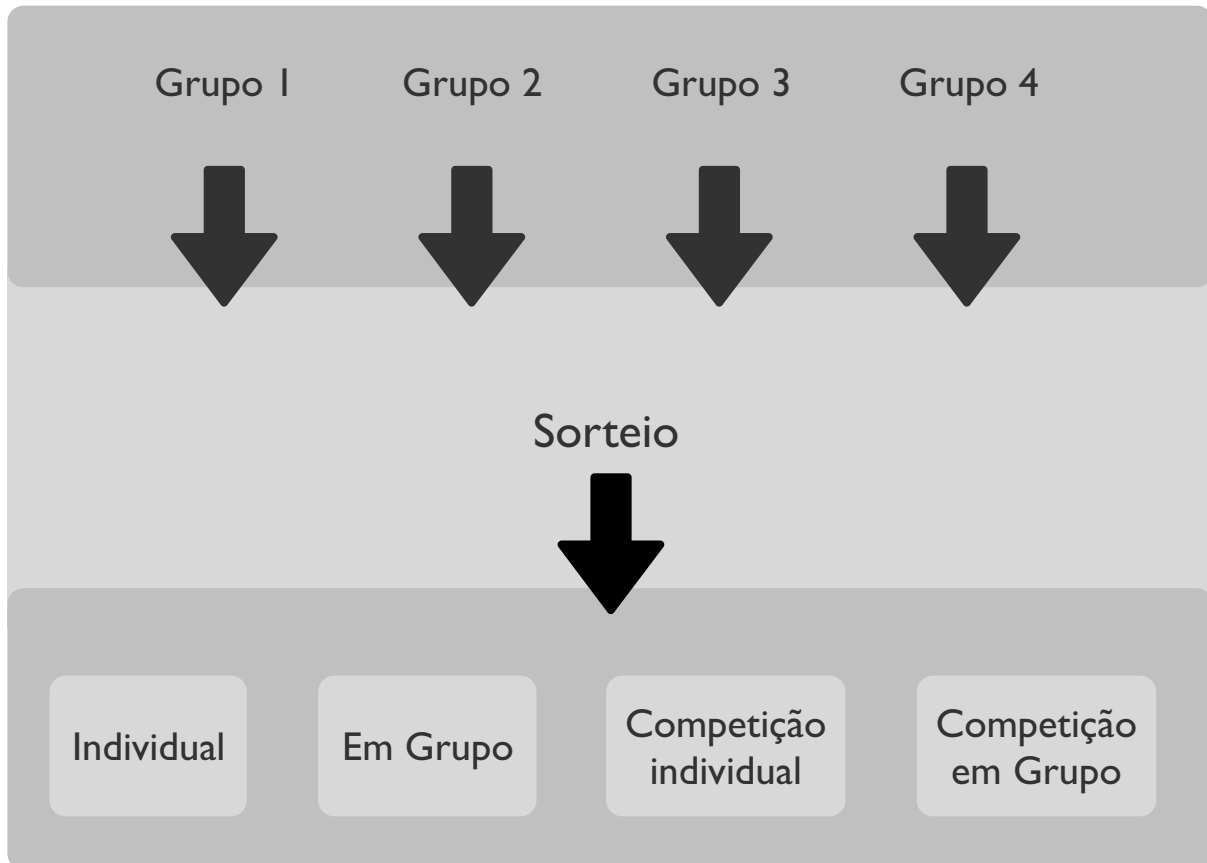


Figura 7 – Sorteio dos grupos

tablet, etc), para iniciar o experimento. Ao término de cada seção o endereço que dá acesso ao módulo foi desativado para impedir que os alunos fizessem novo acesso. A seguir serão descritas as atividades que compõem cada fase do experimento.

Fase A (Perfil): A primeira fase acontece antes do experimento em si, os sujeitos receberam dois links para formulários online com intuito de colher informações sobre o participante. O primeiro formulário primeiramente perguntou se os sujeitos aceitavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), caso afirmativo eram solicitadas informações adicionais relacionadas a disposição do sujeito em alcançar o estado de fluxo em atividades de competição, colaboração e em seções de perguntas e respostas. Para esses questionamentos foram utilizadas versões reduzidas (*short*) da escala DFS-2, que é indicado para medir o fluxo de atividades genéricas baseadas nas lembranças do sujeito.

O segundo formulário serviu para identificar qual o perfil de jogador dos participantes e, para isso, foi utilizado o formulário QPJ-BR. A escolha desse formulário aconteceu pelo fato de ser específico para ambientes de gamificação e ser voltado para o público brasileiro, além de possuir perfis diretamente relacionados com o objeto dessa pesquisa. As Figuras 8a e 8b demonstram os dois formulários que foram utilizados nesta fase.

(a) Termo e Disposição ao Fluxo

(b) QPJ-BR

Figura 8 – Formulários da Fase A

Fase B (Intervenção): Nessa fase os grupos realizaram a atividade através do sistema experimental. Todas as atividades dessa fase aconteceram em sala de aula, durante uma aula que foi disponibilizada pelo professor para a realização do experimento. A duração de cada aula da instituição é de 50 minutos, dessa forma, seria necessário que a seção com os alunos acontecesse durante esse tempo. Foi acordado com os professores que seriam tomados 40 minutos do total para realização do experimento. Sendo assim, para a fase de intervenção foi alocado um total de 35 minutos.

Primeiramente, os sujeitos receberam uma breve descrição oral sobre os objetivos da atividade, essa atividade tomou conta dos cinco primeiros minutos. Em seguida, foi dada a permissão para a realização do cadastro no sistema. O fluxo de atividades executadas nesta fase está ilustrado nas Figuras 9 e 10. A interação com o sistema consistiu em responder questões de múltipla escolha de raciocínio lógico retiradas de provas da Olimpíada Brasileira Informática, escolhidas pela proximidade dos sujeitos com assuntos de exatas, já que são alunos de curso técnico de informática.

Ao responder uma questão, o sistema indica imediatamente o sucesso ou falha da resposta. As questões são apresentadas de forma aleatória e cada sujeito pode responder até 34 questões, quantidade estimada como suficiente para os 30 minutos disponíveis para a atividade.

Para as seções com colaboração, a plataforma realizou sorteio para definir os grupos de até 3 pessoas, essa quantidade foi escolhida para maximizar o número de grupos. A interação entre os indivíduos de cada grupo aconteceu fora do sistema,

necessitando a reunião física dos participantes após o sorteio. Nas seções com competição, os sujeitos receberam *feedback* constante do seu desempenho em comparação com os outros participantes. Nas seções sem competição, não existiu nenhuma forma de comparação do desempenho dos outros participantes. Para a seção onde existiu competição e colaboração ao mesmo tempo, o desempenho exibido não foi individual e sim o dos grupos.

Fase C (Teste da experiência de fluxo): Na última fase do experimento foram utilizados os últimos cinco minutos disponíveis. Os alunos responderam ao questionário para avaliar a sua experiência de fluxo durante a intervenção que ocorreu na Fase B. Para isso, os sujeitos preencheram as 36 perguntas do questionário FSS-2 (JACKSON; EKLUND, 2002).

Com base na descrição do design experimental, é possível classificar a abordagem experimental como sendo de dois fatores (com dois níveis) e quatro tratamentos. Além disso foram aplicados os seguintes princípios de design:

- **Aleatorização:** A aleatorização é utilizada de três modos nesse experimento. Primeiramente para selecionar qual grupo receberia um dos quatro tratamentos. Também existiu aleatorização nos tratamentos com colaboração para selecionar os membros dos grupos, bem como para selecionar as questões que cada sujeito respondeu. Nesse caso, a ordem das questões foi definida aleatoriamente pelo sistema para cada sujeito.
- **Balanceamento:** Nos tratamentos com colaboração, os grupos foram distribuídos em grupos de até 3 pessoas, de modo que a quantidade de pessoas em cada grupo fosse sempre igual.

3.3 Instrumentação

Nessa seção estão descritos os instrumentos utilizados para a execução da etapa de experimentação deste trabalho. Alguns dos instrumentos descritos aqui tem sua origem na literatura, como é o caso do questionário do perfil de jogador (QPJ-BR). Outros recursos foram preparados especificamente para esse estudo, como o ambiente online em que os sujeitos realizaram as atividades do experimento.

3.3.1 Plataforma Online de Experimentação

O presente estudo está no contexto de uma sessão de aprendizagem suportada por computador, ou seja, a avaliação do uso de colaboração e competição como elementos de gamificação simula o estudo individual de alunos no computador. Para execução de todas as atividades propostas no planejamento do experimento e coleta de

dados, foi desenvolvida uma plataforma online. A fim de facilitar o acesso a ferramenta, foram usadas técnicas de layout responsivo para que fosse possível acessá-la através de dispositivos móveis, como *smartphones*. Da mesma forma, para garantir um feedback mais imediato, foi utilizada uma arquitetura baseada em serviços REST (do inglês *Representational State Transfer*) separando o desenvolvimento em *backend* e *frontend*. Sendo assim, o *backend* foi desenvolvido utilizando a linguagem Python¹, juntamente com o *framework Model-View-Controller (MVC)* Django² com o *plugin* Django Rest Framework³ e o banco de dados PostgreSQL⁴. Para o *frontend*, foi utilizado o *framework* Vue.js⁵ para auxiliar a criação de uma aplicação do tipo Single Page Application (SPA).

Para a realização do experimento a plataforma online pode ser configurada para atender as quatro seções necessárias do experimento, Individual, Em Grupo, Competição Individual e Competição em Grupo. O sistema experimental foi disponibilizado por meio de um servidor hospedado no *Digital Ocean*⁶ com as seguintes especificações: processador 2.39 GHz, 1Gb de memória, 25Gb de SSD (*solid state drive*), executando o sistema operacional Ubuntu 18.04 (x86), servidor Nginx 1.15.1, Banco de dados PostgreSQL 10.4 e a versão 3.7 do Python.

Os alunos foram instruídos a acessar o sistema pelo navegador dos seus celulares ou computador (caso disponível). O acesso ao sistema foi liberado aos alunos por meio de link, e ao final de cada seção, o acesso ao sistema foi desativado, garantindo que nenhum acesso fosse realizado após a finalização. Devido ao fluxo necessário para utilização do sistema e da necessidade de garantir que os sujeitos realizassem as ações na ordem correta, foi implementada uma validação para impedir os alunos conseguissem navegar de forma não sequencial.

A seguir são detalhadas as funcionalidades e o fluxo de atividades que compõem cada módulo do sistema experimental. O código completo da plataforma está disponibilizado no GitHub em <<https://github.com/lyralemos/sigecc>>.

3.3.1.1 Módulo A - Cadastro

O primeiro acesso à plataforma é feito ao disponibilizar o link de acesso ao sistema. O primeiro passo é o de realizar o cadastro informando dados como usuário (usado como chave para o login), nome/apelido, data de nascimento e gênero. Após finalizar o cadastro o processo de login é realizado automaticamente, facilitando o uso da plataforma. Em seguida, os participantes esperam até que todos os usuários

¹ Disponível em: <<https://www.python.org/>>

² Disponível em: <<https://www.djangoproject.com/>>

³ Disponível em: <<http://www.django-rest-framework.org/>>

⁴ Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>

⁵ Disponível em: <<https://vuejs.org/>>

⁶ <<https://www.digitalocean.com/>>

estejam devidamente cadastrados para poder prosseguir com os próximos passos. Após o prosseguimento ser autorizado, os sujeitos são apresentados com a opção de escolher uma foto. Essa opção é exclusiva para as seções com competição, com o intuito de facilitar o reconhecimento dos adversários durante o uso da plataforma. Ao final desse processo, o aluno é direcionado para o módulo seguinte. A Figura 9 ilustra o processo de cadastro.



Figura 9 – Fluxo de atividades do Módulo A

3.3.1.2 Módulo B - Perguntas e Respostas

O módulo B representa a principal atividade que os alunos irão participar. Dessa forma, devido as características de competição e colaboração que são inseridas para cada seção, pode-se dizer que existem quatro possíveis versões distintas desse módulo, são elas: Individual (IND), Em Grupo (GRU), Competição Individual (CIN) e Competição em Grupo (CGR). A seguir são descritas as regras gerais desse módulo, bem como as peculiaridades específicas de cada seção. A Figura 10 ilustra o fluxo básico de atividades para o módulo B.

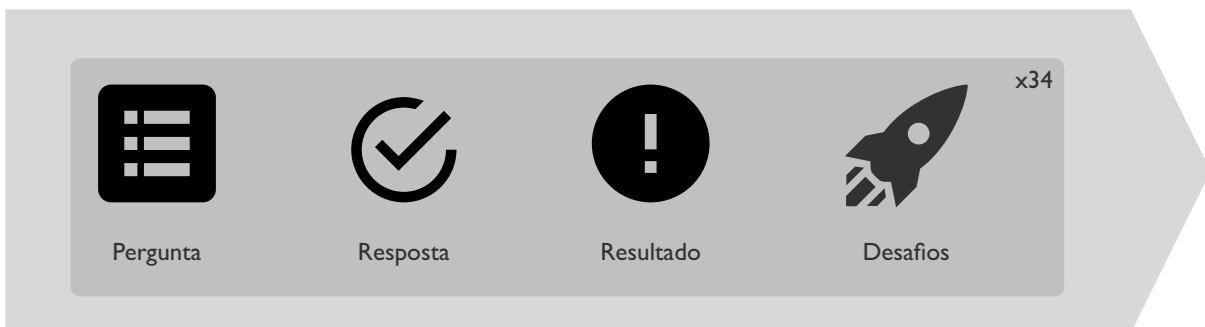


Figura 10 – Fluxo de atividades do Módulo B

Regras Gerais

O módulo de perguntas e respostas é a parte do sistema experimental que possui gamificação efetivamente. O processo de gamificação foi criado baseado no modelo DMC (WERBACH; HUNTER, 2012), onde primeiro se define quais as *Dinâmicas* de gamificação serão utilizadas e, baseado nelas, define-se quais *Mecânicas* são

necessárias para, por final, escolher os *Componentes* apropriados. Dessa forma, foi escolhido como *Dinâmica* para esse módulo a *Progressão*. Por meio dessa dinâmica, o jogador consegue acompanhar o seu progresso durante o uso, possibilitando a utilização da mecânica de *Feedback*. Sendo o Feedback uma das dimensões atribuídas como necessárias para alcançar o estado de fluxo (NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2002), essa configuração pode criar um ambiente onde seja possível atingir bons resultados de experiência de fluxo. Outra mecânica utilizada na plataforma foi a de Desafios. Por meio dela o jogador recebe uma série de desafios que, ao serem concluídos, permitem o avanço durante o jogo. As mecânicas de Desafios e Feedback estão presentes em todas versões da plataforma, a primeira representa a forma como os jogadores avançam pelo jogo e a segunda como eles tem a noção desse avanço. Isso é representado na plataforma através dos componentes Emblemas e Níveis.

A Figura 11 mostra os componentes de Emblemas e Níveis da forma como estão representados na plataforma. Os emblemas são representados por um escudo junto do número relacionado ao nível do jogador. Também existe uma representação textual do nível atual do jogador, os níveis disponíveis são Novato, Iniciante, Intermediário, Especialista e Ninja. Cada um desses níveis está associado a quantidade de desafios alcançados, e a medida que o jogador vai avançando o nível reflete o seu desempenho.

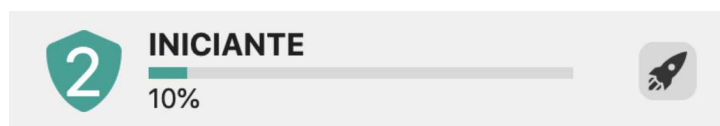


Figura 11 – Barra de progressão do jogador

Os desafios apresentados aos jogadores são sempre exibidos na forma de mensagens de alerta exibidas para os jogadores. A Figura 12 exhibe um exemplo de um desafio proposto ao jogador. Todos os desafios são relacionados a um número específico de questões a acertar e, sempre que um desafio é alcançado, logo em seguida um novo já é apresentado. A quantidade de questões necessárias para resolver os desafios é baseada na sequência de Fibonacci (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34), sendo assim, a dificuldade de avançar no jogo é gradual ficando mais difícil a medida que o jogador acerta mais questões.

As questões são apresentadas de forma aleatória para os jogadores, e cabe ao jogador a escolher uma das cinco respostas possíveis. Sempre que uma resposta é enviada, o jogador recebe o *Feedback* imediato se a resposta foi correta ou errada. A Figura 13 ilustra esse procedimento de pergunta e *Feedback*. Essa ação se repete até no máximo de 34 vezes ou se o tempo médio de respostas de 30 minutos for atingido. Quando isso acontece o jogador é direcionado automaticamente para o próximo módulo.

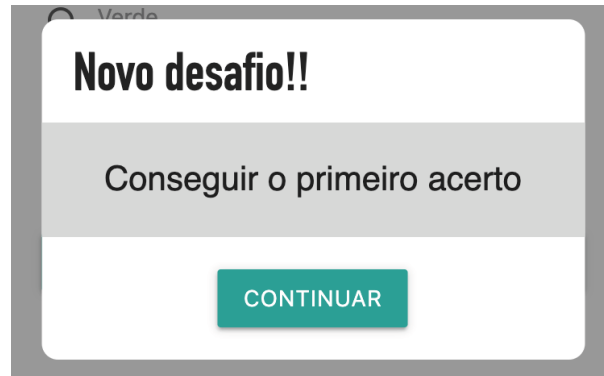


Figura 12 – Mensagem de desafio

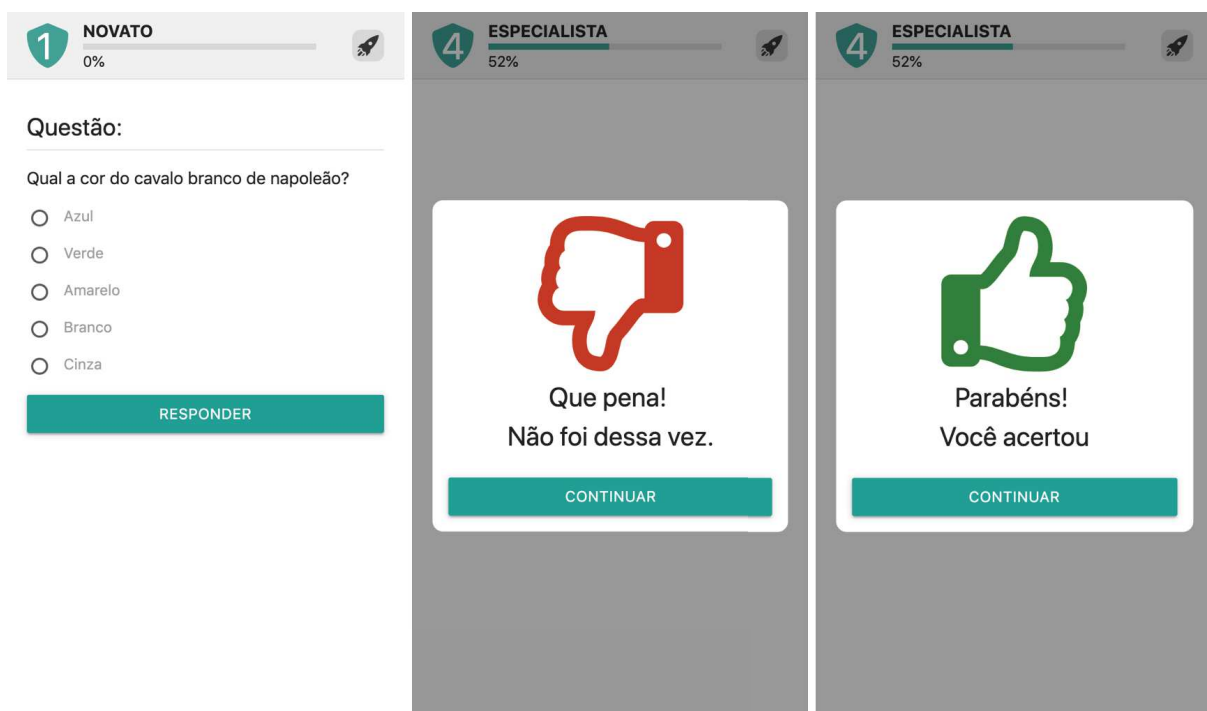


Figura 13 – Questão e Resultados Possíveis

Competição

Nas versões do jogo com competição, todas as regras apresentadas anteriormente também se aplicam, porém com o adicional do componente de *Pontos*. Os pontos estão associados aos Desafios, de modo que a cada desafio concluído, os pontos são atribuídos ao jogador. Esses pontos também seguem a escala Fibonacci mencionada anteriormente. Na Figura 14 é possível ver em destaque a apresentação do desafio e quantidade de pontos que serão atribuídos como recompensa.

Também está disponível nas versões com competição a possibilidade de acompanhar, em tempo real, o placar geral de todos os jogadores. Isso é possível através do componente de Ranking que apresenta a lista de jogadores ordenado pela sua posição atual no jogo. A Figura 15 mostra que o ranking possui duas formas de apresentação,

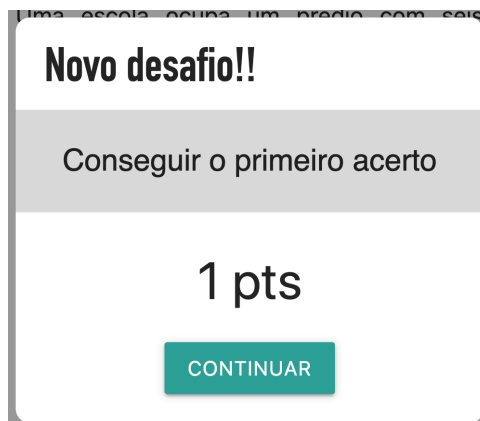


Figura 14 – Mensagem de desafio com pontos

a primeira é uma forma reduzida e fica a mostra durante todo o jogo. Nela podemos ver a foto de todos os jogadores juntamente com a sua respectiva posição. A segunda forma é completa e é exibida quando o jogador clica/toca na forma reduzida. Essa ação expande o placar de forma que é possível não somente exibir as posições de cada um, como a quantidade de pontos e o progresso.



Figura 15 – Ranking de jogadores

Colaboração

Para o caso das versões com colaboração, foi utilizado o componente de *Equipes*. Nesse caso, ao liberar o módulo para o uso os grupos de até três integrantes são sorteados. Então, os jogadores são indicados a se reunir fisicamente para trabalhar em

conjunto. A partir desse ponto, o sistema apresenta sempre uma questão para um dos integrantes do grupo ficando os demais dispositivos em espera. A Figura 16 mostra um exemplo de como as perguntas são apresentadas em versões com colaboração. É importante salientar que, nesse formato do jogo, toda evolução dentro do jogo é feita pelo grupo.

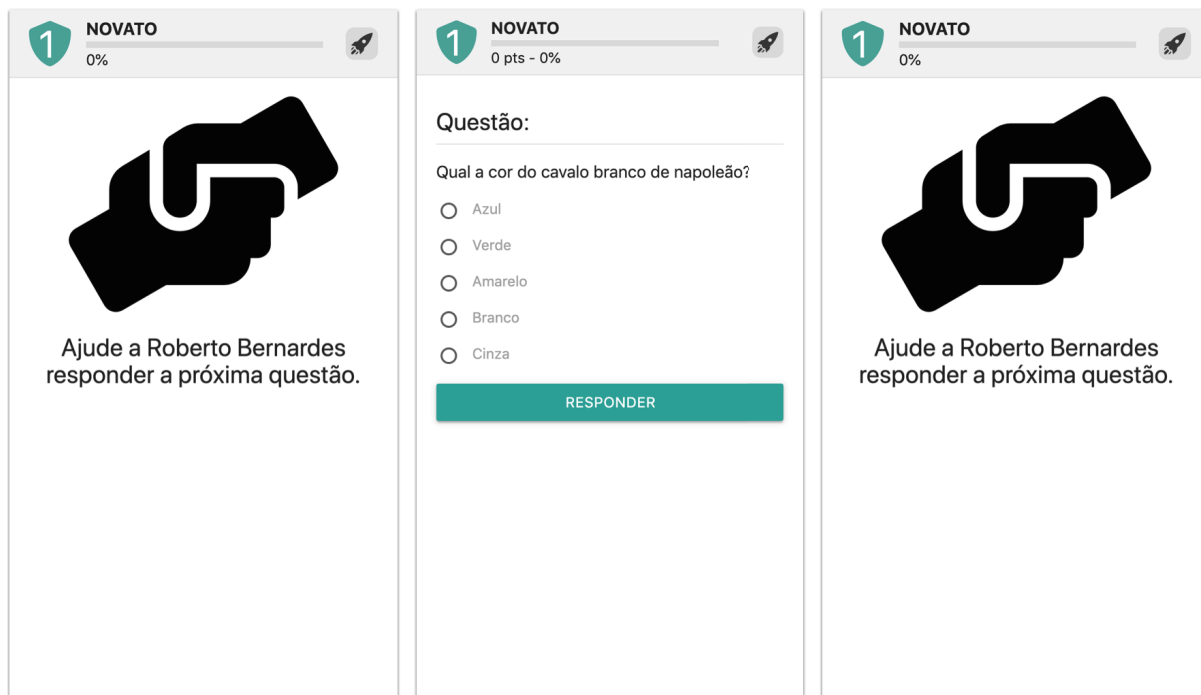


Figura 16 – Colaboração entre os jogadores

A Tabela 6 mostra em detalhes todas as Dinâmicas, Mecânicas e Componentes utilizados em cada uma das versões disponíveis da plataforma experimental.

3.3.1.3 Módulo C - Teste de Experiência de Fluxo

O terceiro e último módulo é o mesmo para todos os alunos. Os sujeitos devem apenas responder ao questionário de avaliação da experiência de fluxo FSS-2 (36 questões). É necessário que todas as perguntas do questionário sejam respondidas para que seja possível avançar para a tela final do sistema experimental. Ao final do questionário os alunos são apresentados a uma mensagem de agradecimento por ter participado do experimento, bem como um resumo do seu desempenho. A Figura 17 ilustra o fluxo de atividades no módulo C do sistema.

3.4 Execução do Experimento

A execução do experimento ocorreu em sete seções distintas com turmas diferentes do Ensino Médio do Instituto de Federal de Alagoas (IFAL). Cada turma possuía, em média, cerca de 20 alunos e na Fase B do experimento foram distribuídos aleatoria-

Tabela 6 – Organização das dinâmicas, mecânicas e componentes.

Seção	Dinâmicas	Mecânicas	Componentes
Competição Individual (CIN)	Progressão	Desafios	Emblemas
		Feedback Competição	Níveis Pontos Quadro de ranking
Competição em Grupo (CGR)	Progressão	Desafios	Emblemas
		Feedback Competição Cooperação	Níveis Equipes Pontos Quadro de ranking
Em Grupo (GRU)	Progressão	Desafios Feedback Cooperação	Emblemas Níveis Equipes
Individual (IND)	Progressão	Desafios Feedback	Emblemas Níveis

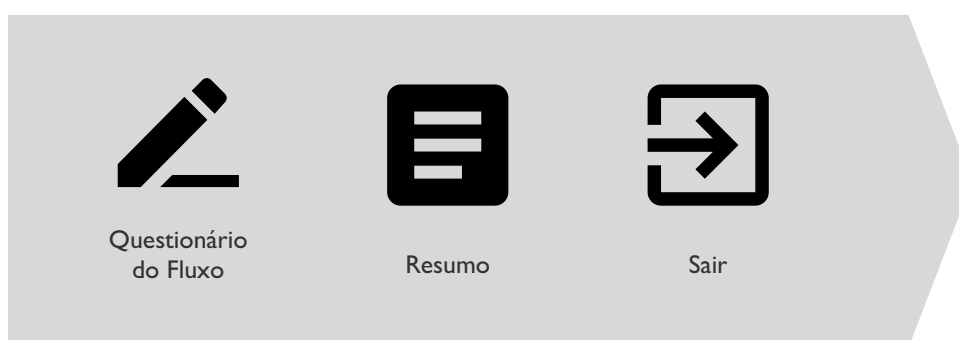


Figura 17 – Fluxo de atividades do Módulo C

mente entre as quatro versões do Módulo B da plataforma online de experimentação. Essa distribuição, além de ser aleatória, ocorreu de forma que as turmas fossem atribuídas de forma homogênea entre as versões, para garantir uma quantidade similar de alunos em cada grupo. Todas as execuções ocorreram durante o mês de maio de 2019 e contou com um total de 138 alunos.

Ao fim das execuções, os dados coletados foram tabulados e analisados utilizando a linguagem R e o software R Studio. Dentre os 138 alunos participantes, os dados de 127 puderam ser considerados completos, os outros não cumpriram as três fases dos experimento. Os 127 sujeitos tem, entre 15 e 20 anos, sendo 92 do sexo masculino e 42 do sexo feminino. O questionário de perfil de jogador QPJBR identificou 51 alunos do perfil Realização, 63 Imersão e 12 Social. Durante a Fase B (Intervenção), 29 alunos participaram do grupo Competição Individual (CIN), 42 Competição em Grupo (CGR), 24 Em Grupo (GRU) e 32 Individual (IND).

3.4.1 Análise e Discussão dos Resultados

Após a execução das três fases do experimento, foi dado início à verificação e análise dos dados. A análise é apresentada em três categorias: A Subseção 3.4.1.1 Estatística Descritiva apresenta as médias e medidas de dispersão para as variáveis da experiência de fluxo, ou seja, as nove dimensões e um valor total que representa a experiência como um todo. A subseção seguinte descreve as Correlações que puderam ser encontradas entre os dados coletados (Subseção 3.4.1.2). A Subseção 3.4.1.3 aborda os testes de hipótese apresentados na Seção 3.1.4. Por fim, nas Subseções seguintes são apresentados os testes das demais questões de pesquisa, Desempenho (Seção 3.4.1.4), Perfil (Seção 3.4.1.5) e Gênero (Seção 3.4.1.6).

3.4.1.1 Estatística Descritiva

As comparações realizadas nesta seção analisam os dados de experiência de fluxo coletados durante o experimento. Para os dados coletados durante a Fase A, foi possível obter através do formulário DFS-2 (*Short*) a disposição dos alunos em alcançar a experiência de fluxo para três tipos de atividades: perguntas e respostas, competitiva e colaborativa. A Tabela 7 mostra os valores da média e desvio padrão para cada grupo analisado. Pode-se observar uma maior disposição ao fluxo para o grupo CGR nas três medidas Perguntas e Respostas ($\mu = 3,437; \sigma = 0,493$), Competição ($\mu = 3,643; \sigma = 0,554$) e Colaboração ($\mu = 3,509; \sigma = 0,629$). Por outro lado, o grupo IND obteve o pior valor na disposição ao fluxo para Perguntas e Respostas ($\mu = 3,292; \sigma = 0,946$). O grupo GRU teve a pior disposição ao fluxo para competição ($\mu = 3,495; \sigma = 0,536$) e colaboração ($\mu = 3,056; \sigma = 0,381$). Os dados também mostram uma predileção maior de todos os grupos a alcançar o fluxo em atividades competitivas do que nas outras situações avaliadas. A Figura 18 mostra a comparação visual das métricas da disposição ao fluxo para cada grupo.

Tabela 7 – Disposição a experiência de fluxo para cada grupo

	CIN		CGR		GRU		IND	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Perguntas e Respostas	3,415	0,413	3,437	0,493	3,296	0,383	3,292	0,946
Competição	3,504	0,464	3,643	0,554	3,495	0,536	3,524	1,017
Colaboração	3,496	0,506	3,509	0,629	3,056	0,381	3,337	0,956

Já para as métricas coletadas na Fase C, foi possível obter por meio do formulário FSS-2 (*Long*), uma medida geral para a experiência de fluxo e medidas individuais para as nove dimensões do estado de fluxo (Objetivos claros, Feedback imediato, Equilíbrio desafio e habilidade, Fusão entre ação e atenção, Concentração na tarefa, Controle absoluto das ações, Perda da autoconsciência, Perda da noção de tempo e

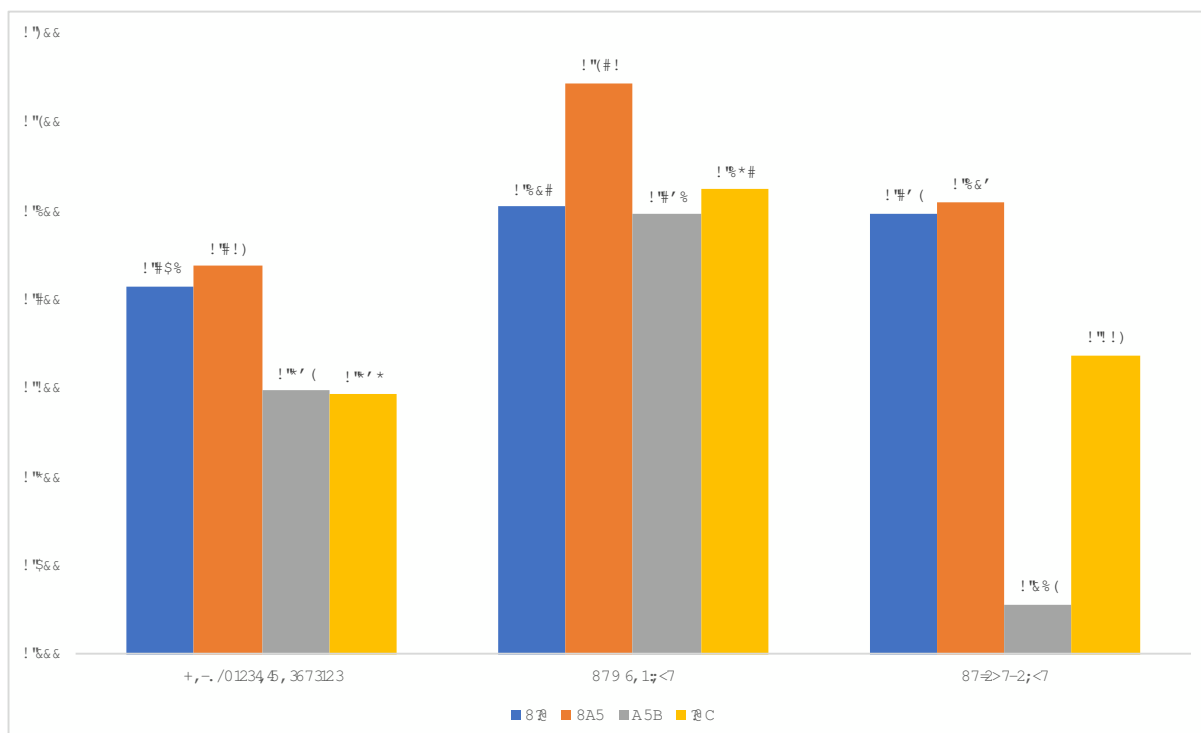


Figura 18 – Média das disposição ao estado de fluxo para cada grupo

Experiência “autotélica”) entre as quatro formas de gamificação utilizadas pelos alunos. A Tabela 8 mostra valores das médias, desvios padrão e normalidade (Kolmogorov-Smirnov) para as nove dimensões do fluxo. Entre as métricas coletadas, destaca-se o valor abaixo das demais para a dimensão de Fusão entre ação e atenção nos quatro grupos CIN ($\mu = 2,836$; $\sigma = 0,809$), CGR ($\mu = 2,861$; $\sigma = 0,682$), GRU ($\mu = 2,646$; $\sigma = 0,589$) e IND ($\mu = 2,507$; $\sigma = 0,798$). A Figura 19 mostra a distribuição das métricas para cada uma das dimensões para os quatro grupos.

Tabela 8 – Dimensões do fluxo por grupo

	CIN			CGR			GRU			IND		
	Média	DP	KS	Média	DP	KS	Média	DP	KS	Média	DP	KS
Objetivos Claros	3,273	0,731	0.172	3,333	0,538	0.363	3,271	0,516	0.812	3,528	0,872	0.623
Feedback imediato	3,328	0,728	0.607	3,644	0,706	0.355	3,698	0,585	0.607	3,590	0,909	0.316
Equilíbrio desafio e habilidade	3,211	1,018	0.909	3,583	0,789	0.835	3,385	0,684	0.654	3,326	0,722	0.505
Fusão entre ação e atenção	2,836	0,797	0.686	2,861	0,682	0.805	2,646	0,589	0.945	2,507	0,798	0.696
Concentração na tarefa	2,992	0,809	0.705	3,444	0,748	0.188	3,385	0,594	0.284	3,174	0,830	0.76
Controle absoluto das ações	3,297	0,731	0.101	3,589	0,784	0.662	3,281	0,738	0.901	3,493	0,771	0.819
Perda da autoconsciência	3,563	1,085	0.651	3,678	0,755	0.906	3,042	0,862	0.794	3,889	0,917	0.074
Perda da noção de tempo	3,398	1,030	0.861	3,689	0,767	0.131	3,344	0,751	0.829	3,271	0,873	0.439
Experiência “autotélica”	3,500	0,894	0.858	3,889	0,842	0.49	3,531	0,760	0.918	3,576	1,021	0.515
Total	3,266	0,428	0.903	3,523	0,523	0.941	3,287	0,400	0.762	3,373	0,510	0.795

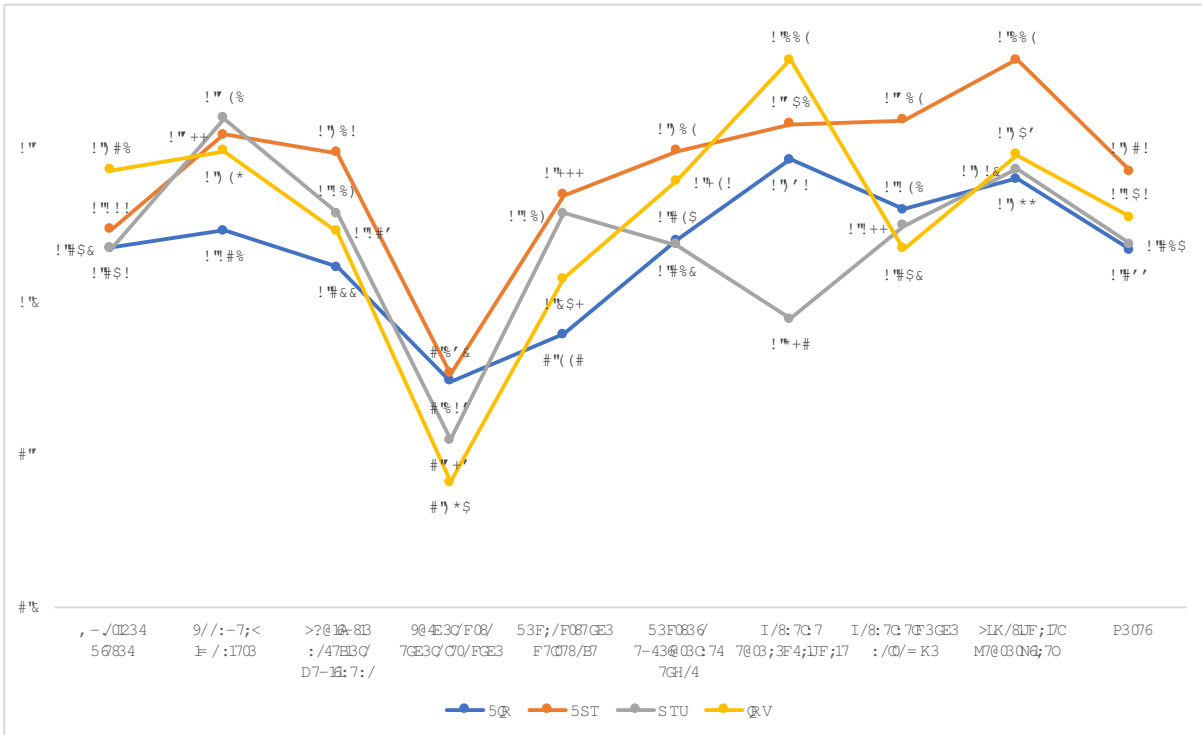


Figura 19 – Média das dimensões do estado de fluxo para cada grupo

3.4.1.2 Correlações

Além da comparação das médias entre os grupos, foram calculadas as correlações entre as métricas obtidas na Fase A e o resultado da experiência de fluxo obtido na Fase C do experimento, utilizando o coeficiente de correlação de Pearson(r). Este coeficiente pode assumir valores entre -1 e $+1$. Valores próximos a 1 representam uma correlação positiva entre as duas variáveis, ou seja, o valor de uma variável aumenta à medida que a outra também aumenta. Já os valores próximos a -1 significam correlação negativa, onde o acréscimo de uma implica no decréscimo da outra. No caso dos valores próximos a 0 , não existe dependência linear entre as variáveis. Para decidir se a relação linear entre as amostras é forte o suficiente, foi executado um teste de hipótese sobre o coeficiente de correlação. Se o valor para o teste tiver uma significância (*Sig.*) menor que $0,05$, podemos concluir que existe relação linear, pois o coeficiente de correlação é significativamente diferente de zero.

Disposição ao fluxo em atividade competitiva

Para verificar se existe correlação entre a disposição ao fluxo em atividade competitiva com a experiência de fluxo da atividade realizada no experimento, foi realizada análise de correlação da métrica de competição obtida na Fase A (*DFS-2 Short*) com a experiência de fluxo (as nove dimensões mais o total) em sujeitos que participaram de atividades com competição (*CIN* e *CGR*). Pode-se observar na Tabela 9 os resultados para o coeficiente de correlação (r) e o nível de significância (*Sig.*) em

cada dimensão.

É possível observar correlações lineares positivas fracas e moderadas em sete das nove dimensões, Objetivos Claros ($r = ,320; p = ,007$), Feedback imediato ($r = ,352; p = ,003$), Equilíbrio desafio habilidade ($r = ,422; p = ,000$), Concentração na tarefa ($r = ,420; p = ,000$), Controle absoluto das ações ($r = ,484; p = ,000$), Perda da autoconsciência ($r = ,245; p = ,040$) e Experiência 'autotélica' ($r = ,383; p = ,001$). Além disso, a experiência total do fluxo (que leva em conta as nove dimensões) também apresentou uma correlação linear positiva ($r = ,508; p = ,000$). Apesar de serem coeficientes fracos ou moderados, era de se esperar que a disposição ao fluxo em atividades competitivas estivesse correlacionado com o resultado do fluxo obtido em ambientes com competição.

Tabela 9 – Correlação da disposição em competição com o fluxo

Dimensão	r	Sig.
Objetivos claros	,320**	,007
Feedback imediato	,352**	,003
Equilíbrio desafio e habilidade	,422***	,000
Fusão entre ação e atenção	,152	,205
Concentração na tarefa	,420***	,000
Controle absoluto das ações	,484***	,000
Perda da autoconsciência	,245*	,040
Perda da noção de tempo	,120	,317
Experiência 'autotélica'	,383***	,001
Total	,508***	,000

***1% de significância, **5% e *10%

Disposição ao fluxo em atividade colaborativa.

Também foi verificada a existência de correlação entre a métrica de disposição ao fluxo em atividade colaborativa (DFS-2 *Short*) obtida na Fase A com a experiência de fluxo durante a realização das atividades colaborativas (GRU e CGR). Na Tabela 10 é possível observar o coeficiente de Pearson(r) e a significância (Sig.) de todas as nove dimensões e total. Diferente da correlação de competição, no caso da colaboração apenas uma dimensão apresentou uma fraca correlação positiva significativa, Perda da autoconsciência ($r = ,289; p = ,015$). Dessa forma, o resultado desse teste não seguiu o esperado pois não foram encontradas correlações lineares na maioria das dimensões nem na experiência total de fluxo.

Disposição ao fluxo em atividade de perguntas e respostas

Com a informação sobre a disposição ao fluxo em atividades de perguntas e respostas foi possível identificar a existência de correlação entre a disposição do

Tabela 10 – Correlação da disposição em colaboração com o fluxo

Dimensão	r	Sig.
Objetivos claros	,032	,800
Feedback imediato	-,017	,890
Equilíbrio desafio e habilidade	,054	,664
Fusão entre ação e atenção	,152	,223
Concentração na tarefa	,099	,428
Controle absoluto das ações	,128	,306
Perda da autoconsciência	,298*	,015
Perda da noção de tempo	,046	,714
Experiência 'autotélica'	,172	,167
Total	,167	,180

***1% de significância, **5% e *10%

aluno com a experiência real após a atividade. Sendo assim, a Tabela 11 mostra o resultado das análises, onde é possível identificar correlações positivas significativas em várias dimensões do fluxo, Objetivos claros ($r = ,404; p = ,000$), Feedback imediato ($r = ,346; p = ,000$), Equilíbrio desafio habilidade ($r = ,412; p = ,000$), Concentração na tarefa ($r = ,285; p = ,001$), Controle absoluto das ações ($r = ,443; p = ,000$), Experiência 'autotélica' ($r = ,362; p = ,000$) e Total ($r = ,442; p = ,000$). Contudo, os coeficientes obtidos são entendidos como fracos ou moderados, pois estão todos abaixo de ,5.

Tabela 11 – Correlação da disposição em perguntas e respostas com o fluxo

Dimensão	r	Sig.
Objetivos claros	,404***	,000
Feedback imediato	,346***	,000
Equilíbrio desafio e habilidade	,412***	,000
Fusão entre ação e atenção	,008	,927
Concentração na tarefa	,285***	,001
Controle absoluto das ações	,443***	,000
Perda da autoconsciência	,178*	,046
Perda da noção de tempo	,033	,716
Experiência 'autotélica'	,362***	,000
Total	,442***	,000

***1% de significância, **5% e *10%

Desempenho

Durante a realização do experimento algumas informações sobre o desempenho do aluno foram armazenadas com o intuito de identificar correlações do desempenho com a experiência de fluxo. Dessa forma, avaliamos as variáveis Respondidas (total

de respostas realizadas), Acertos (total de acertos), Erros (total de erros) e Pontos (quantidade de pontos obtidos). De acordo com a Tabela 12 é possível observar que o nível do coeficiente de Pearson(r), não obteve nenhum nível significativo para todas as variáveis testadas. Isso significa que a experiência de fluxo percebida dos alunos, independente do forma de gamificação utilizada, não possuiu uma correlação linear com o seu desempenho.

Tabela 12 – Correlação das variáveis de desempenho

Dimensão		Respondidas	Acertos	Erros	Pontos
Objetivos Claros	r	,141	,119	,088	,13
	Sig.	,113	,181	,325	,145
Feedback imediato	r	,116	,154	,038	,136
	Sig.	,194	,084	,672	,128
Equilíbrio desafio e habilidade	r	,108	,109	,056	,086
	Sig.	,228	,222	,532	,339
Fusão entre ação e atenção	r	,09	,091	,047	,02
	Sig.	,312	,309	,597	,822
Concentração na tarefa	r	,037	,016	,032	,001
	Sig.	,68	,855	,719	,992
Controle absoluto das ações	r	,133	,155	,057	,139
	Sig.	,135	,082	,525	,12
Perda da autoconsciência	r	,004	,096	-,055	,052
	Sig.	,969	,283	,537	,562
Perda da noção de tempo	r	,024	-,046	,056	-,026
	Sig.	,786	,608	,53	,772
Experiência “autotélica”	r	,117	,136	,05	,118
	Sig.	,19	,127	,578	,185
Total	r	,135	,148	,063	,116
	Sig.	,131	,096	,482	,193

3.4.1.3 Testes de Hipótese

Para testar as hipóteses formuladas na Subseção 3.1.4, foram utilizados testes t que usa conceitos estatísticos para para rejeitar ou não uma hipótese nula quando a estatística de teste (t) segue uma distribuição t de *Student*. O teste t também assume que os dados a serem testados se apresentam em uma distribuição normal. Os testes de normalidade dos dados serão apresentados em tabelas descritivas dos grupos, seguidos dos referidos testes de hipótese.

No contexto desse experimento, o teste t foi utilizado para comparar as métricas da experiência de fluxo entre os grupos experimentais e verificar se existe diferença

estaticamente significativa ($p < 0,05$) entre elas. Os resultados e a interpretação dos testes são apresentados a seguir para cada questão de pesquisa e conjunto de hipóteses com o auxílio de tabelas.

A primeira hipótese a ser testada é referente à questão de pesquisa: **QP1** - *A experiência de fluxo em ambiente com competição é diferente de um ambiente sem competição?* Para poder responder a essa pergunta a experiência de fluxo dos grupos IND e CIN ($N = 61$) foram comparadas na busca de identificar diferenças significativas. Esses dois grupos não realizaram atividades colaborativas, dessa forma é possível isolar o efeito da competição. A Tabela 13 mostra o resultado do teste t para cada uma das nove dimensões da experiência de fluxo e também um resultado total que considera todas as nove dimensões. Pelo valor da coluna Sig. é possível observar que nenhuma dimensão apresentou um nível de significância abaixo de ,05. Assim, considerando as hipóteses formais levantadas para a QP1 e o resultado do teste t, não foi possível refutar a hipótese nula que afirma não existir diferença entre ambientes com o e sem competição.

Em resposta à **QP1**: Não, o ambiente gamificado com competição mostrou ser semelhante ao ambiente sem competição no âmbito da experiência de fluxo. Apesar das médias da disposição ao estado de fluxo se mostrarem maiores para ambientes com competição, não é possível afirmar que a competição tenha exercido um efeito significativo na experiência de fluxo dos participantes.

Tabela 13 – Teste t para as medidas de competição em cada dimensão

Dimensão	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de Confiança	
Objetivos claros	1,562	58,628	,124	-0,093	0,752
Feedback imediato	1,32	58,122	,192	-0,149	0,729
Equilíbrio desafio e habilidade	1,005	48,816	,32	-0,234	0,701
Fusão entre ação e atenção	-1,427	58,262	,159	-0,716	0,12
Concentração na tarefa	0,779	58,887	,439	-0,26	0,591
Controle absoluto das ações	0,88	58,991	,382	-0,22	0,567
Perda da autoconsciência	1,066	55,799	,291	-0,241	0,789
Perda da noção de tempo	0,272	55,161	,787	-0,398	0,523
Experiência 'autotélica'	1,295	58,967	,200	-0,164	0,764
Total	1,388	58,347	,171	-0,075	0,415

A **QP2** considera a influência da variável experimental colaboração. Para responder à essa questão de pesquisa foi realizado um teste t para comparar a experiência de fluxo dos grupos IND e GRU ($N = 56$) na busca de diferenças significativas. Como esses grupos não realizaram atividades competitivas, o fator de colaboração é isolado. É possível observar que somente a dimensão Perda da autoconsciência apresen-

tou diferença significativa para ambiente com e sem colaboração ($t = 3,37; p = ,001$). Contudo, como a maioria das dimensões e o total não apresentaram diferenças significativas, também não é possível refutar a hipótese que afirma não existir diferença entre ambientes com e sem colaboração.

Tabela 14 – Teste t para as medidas de colaboração em cada dimensão

Dimensão	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de Confiança	
Objetivos claros	1,531	50,969	,132	-0,091	0,674
Feedback imediato	-0,392	52,259	,697	-0,494	0,333
Equilíbrio desafio e habilidade	0,11	50,926	,912	-0,358	0,399
Fusão entre ação e atenção	-0,529	53,97	,599	-0,474	0,276
Concentração na tarefa	-1,224	53,752	,226	-0,625	0,151
Controle absoluto das ações	1,019	51,684	,313	-0,204	0,626
Perda da autoconsciência	3,37	51,463	,001*	0,327	1,292
Perda da noção de tempo	-0,148	51,681	,883	-0,454	0,391
Experiência 'autotélica'	0,645	53,819	,522	-0,313	0,61
Total	0,927	53,985	,358	-0,134	0,363

* resultado com significância

Em resposta à **QP2** - *A experiência de fluxo em ambiente com colaboração é diferente de um ambiente sem colaboração?* Podemos afirmar que os ambientes gamificados com colaboração se mostrou semelhante aos sem colaboração com relação a experiência de fluxo. Dessa forma, não é possível afirmar que a colaboração tenha influenciado significativamente o estado de fluxo dos participantes.

A questão de pesquisa **QP3** tem o objetivo de investigar se adicionar colaboração a um ambiente competitivo pode influenciar na experiência de fluxo. Para isso foi realizado um teste t entre os grupos CIN e CGR ($N = 71$) para comparar o efeito da colaboração em atividade competitiva. A Tabela 15 apresenta os resultados dos testes para cada dimensão e a medida total do fluxo. Como é possível observar, analisando o valor da coluna Sig. da tabela, houve diferença significativa para as dimensões Concentração na tarefa ($t = -2,463; p = ,017$), Perda na noção do tempo ($t = -2,313; p = ,025$), Experiência autotélica ($t = -2,702; p = ,009$) e para experiência total de fluxo ($t = -2,743; p = ,008$).

Para responder a **QP3** - *A experiência de fluxo em ambiente competitivo com colaboração é diferente de um ambiente competitivo sem colaboração?* Baseado nos resultados apresentados, é possível dizer que houve diferença significativa na experiência de fluxo total entre o ambiente gamificado competitivo sem colaboração ($M = 3,266; DP = 0,428$) e competitivo com colaboração ($M = 3,523; DP = 0,523$), indicando um resultado melhor para a situação com competição e colaboração. Dessa

forma, é possível rejeitar a hipótese nula e afirmar que existiu diferença significativa entre os dois cenários.

Tabela 15 – Teste t do efeito da colaboração na competição

Dimensão	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de Confiança	
Objetivos claros	-0,725	48,283	,472	-0,447	0,21
Feedback imediato	-1,918	56,564	,060	-0,693	0,015
Equilíbrio desafio e habilidade	-1,877	49,96	,066	-0,9	0,031
Fusão entre ação e atenção	-0,066	54,146	,948	-0,387	0,362
Concentração na tarefa	-2,463	58,136	,017*	-0,851	-0,088
Controle absoluto das ações	-1,694	62,045	,095	-0,667	0,055
Perda da autoconsciência	-0,41	47,822	,683	-0,561	0,371
Perda da noção de tempo	-2,313	50,616	,025*	-0,923	-0,065
Experiência 'autotélica'	-2,702	60,56	,009*	-0,966	-0,144
Total	-2,743	67,283	,008*	-0,542	-0,085

* resultado com significância

No caso da questão de pesquisa **QP4**, é proposto investigar a experiência de fluxo ao incluir a competição em um ambiente gamificado colaborativo. Para isso, foi realizado um teste t entre os grupos GRU com o CGR ($N = 66$), para aferir se a competição exerce efeito em atividade colaborativa. A Tabela 16 apresenta os resultados das nove dimensões do fluxo, bem como a medida total da experiência. A dimensão de Perda da autoconsciência ($t = -2,965$; $p = ,005$) apresentou uma diferença significativa entre os dois ambientes analisados. Além disso, o resultado para a experiência total de fluxo ($t = -2,232$; $p = ,029$) também apresentou um valor significativo.

Em resposta a **QP4** - *A experiência de fluxo em ambiente colaborativo com competição é diferente de um ambiente colaborativo sem competição?* De acordo com o resultado obtido, a experiência de fluxo total apresentou um diferença significativa entre o ambiente colaborativo sem competição ($M = 3,287$; $DP = 0,400$) e o ambiente colaborativo com competição ($M = 3,523$; $DP = 0,510$). Esse resultado permite que a hipótese nula seja rejeitada e afirmar que existiu diferença significativa entre os cenários gamificados colaborativo com competição e sem competição.

3.4.1.4 Testes de Desempenho

Ao realizar o experimento algumas métricas do desempenho dos alunos foram coletadas, essas métricas representam informações sobre quão bem os alunos realizaram a atividade de perguntas e respostas. A descrição das métricas de desempenho coletadas está disponível na Tabela 17. Dessa forma, para responder as próximas

Tabela 16 – Teste t do efeito da competição na colaboração

Dimensão	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de Confiança	
Objetivos claros	-0,593	50,799	,556	-0,352	0,192
Feedback imediato	0,195	54,769	,846	-0,29	0,352
Equilíbrio desafio e habilidade	-1,184	54,886	,242	-0,597	0,154
Fusão entre ação e atenção	-1,304	55,155	,198	-0,536	0,113
Concentração na tarefa	-0,396	57,94	,694	-0,405	0,272
Controle absoluto das ações	-1,793	49,573	,079	-0,729	0,041
Perda da autoconsciência	-2,965	43,953	,005*	-1,06	-0,202
Perda da noção de tempo	-2,078	48,265	,043	-0,788	-0,013
Experiência 'autotélica'	-1,981	52,737	,053	-0,812	0,005
Total	-2,232	59,139	,029*	-0,49	-0,027

* resultado com significância

questões de pesquisa, foram realizados testes estatísticos para identificar diferenças significativas ao inserir a competição ou a colaboração nos ambientes gamificados.

Tabela 17 – Descrição das métricas de desempenho

Métrica	Descrição
Respondidas	Quantidade de questões respondidas
Acertos	Quantidade de questões respondidas corretamente
Erros	Quantidade de questões respondidas incorretamente

Contudo, antes de realizar os testes, é preciso verificar a descrição das métricas de desempenho. Na Tabela 18 são apresentadas as médias, desvios padrão e testes de normalidade para cada um dos grupos. Observando os resultados é possível perceber que o teste de Kolmogorov-smirnov falhou em identificar a normalidade dos dados, para esses casos foram utilizados testes estatísticos não paramétricos, nos demais casos, foram realizados testes paramétricos.

Para responder a questão de pesquisa **QP5.1** - *O ambiente gamificado com competição afeta o desempenho dos alunos?* O teste realizado foi para identificar diferenças entre as métricas de desempenho em ambientes com competição e sem competição. Dessa forma, foram realizados testes estatísticos para as três medidas disponíveis nos grupos IND e CIN. Para as métricas de Respondidas e Acertos foram utilizados testes t, já para a métrica de Erros foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon. As Tabelas 19 e 20 mostram os resultados dos testes. De acordo com os resultados, a métrica Respondidas obteve um valor significativo ($t = -2,589; p = ,012$), indicando a diferença na média de questões respondidas sem competição ($M = 13,969; DP = 7,818$) e com competição ($M = 19,448; DP = 8,63$). A métrica de Erros

Tabela 18 – Descrição dos dados de desempenho

	IND			CIN		
	Média	DP	KS	Média	DP	KS
Respondidas	13,969	7,818	0,256	19,448	8,63	0,533
Acertos	9,25	4,711	0,706	8,897	5,274	0,293
Erros	4,719	6,873	0,002	10,552	7,419	0,123
	GRU			CGR		
	Média	DP	KS	Média	DP	KS
Respondidas	11,875	6,543	0,075	16,143	6,539	0,045
Acertos	6,833	3,144	0,375	9,976	2,942	0,426
Erros	5,042	6,396	0,01	6,167	5,373	0,003

também apresentou resultado significativo ($W = 114; p = ,001$) para a mediana das questões respondidas sem competição ($Mdn = 3$) e com competição ($Mdn = 8$). Isso indica que, em média, foram respondidas mais questões quando existiu competição, porém mais erros foram cometidos nessa mesma situação.

Tabela 19 – Testes t para o efeito da competição

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança	
Respondidas	-2,589	56,775	,012*	-9,717	-1,242
Acertos	0,275	56,468	,784	-2,221	2,928

* resultado com significância

Tabela 20 – Teste Wilcoxon para o efeito da competição

	Estatística	Sig.
Erros	144,0	,001

* resultado com significância

Respondendo a questão de pesquisa **QP5.2** - *O ambiente gamificado com colaboração afeta o desempenho dos alunos?* O segundo teste investigou diferenças significativas das métricas disponíveis em ambientes com e sem colaboração. Para isso foram realizados testes entre os grupos IND e GRU. O resultado dos testes pode ser analisado através das Tabelas 21 e 22 que apresentam os resultados dos testes para as métricas de desempenho. Observando esses resultados, percebe-se que foi encontrado uma diferença significativa na métrica de Acertos ($t = 2,299; p = ,025$) para ambientes sem colaboração ($M = 13,969; DP = 7,818$) e com colaboração ($M = 11,875; DP = 6,543$). As métricas Respondidas e Erros não apresentaram diferenças

estatísticas significativas. Esse resultado aponta que, quando existiu colaboração a média de acertos foi menor do que na atividade individual.

Tabela 21 – Testes t para o efeito da colaboração

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança	
Respondidas	1,089	53,293	,281	-1,761	5,948
Acertos	2,299	53,379	,025*	0,308	4,525

* resultado com significância

Tabela 22 – Teste Wilcoxon para o efeito da colaboração

	Estatística	Sig.
Erros	400,5	,787

No caso da questão de pesquisa **QP5.3** - *O ambiente colaborativo gamificado com competição afeta o desempenho dos alunos?* As métricas foram analisadas para investigar se um ambiente de colaboração é afetado pela competição. Dessa forma, os testes foram realizados com os grupos GRU e CGR. De acordo com Tabela 23 e 24 podemos observar que os três testes realizados apresentaram resultados significativos, Acertos ($t = -3,998; p = ,000$) para as médias de colaboração sem competição ($M = 6,833; DP = 3,144$) e com competição ($M = 9,976; DP = 2,942$); Respondidas ($W = 300,5; p = ,007$) para as medianas sem competição ($Mdn = 10$) e com competição ($Mdn = 15$) e Erros ($W = 353; p = ,043$) para as medianas sem competição ($Mdn = 3$) e com competição ($Mdn = 4$). Esses resultados indicam que a presença da competição em um ambiente colaborativo acarretou em mais questões realizadas, mais acertos e mais erros.

Tabela 23 – Teste t para o efeito da competição na colaboração

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança	
Acertos	-3,998	45,406	,000*	-4,726	-1,56

* resultado com significância

Na questão de pesquisa **QP5.4** - *O ambiente competitivo gamificado com colaboração afeta o desempenho dos alunos?* Um ambiente de competição foi analisado para investigar se a competição teria influência no desempenho. Sendo assim, os grupos CIN e CGR foram analisados nas métricas de desempenho. Pelo resultado apresentado nas Tabelas 25 e 26, podemos ver que a métrica de Erros obteve um

Tabela 24 – Testes Wilcoxon para o efeito da competição na colaboração

	Estatística	Sig.
Respondidas	300,5	,007
Erros	353,0	,043

resultado significativo ($W = 902,5; p = ,001$) para a mediana de competição sem colaboração ($Mdn = 8$) e com colaboração ($Mdn = 4$). Esse resultado aponta que na atividade competitiva a colaboração ocasionou mais erros dos alunos.

Tabela 25 – Teste t para o efeito da colaboração na competição

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança
Acertos	-1	40,067	,323	-3,261 1,102

Tabela 26 – Testes Wilcoxon para o efeito da colaboração na competição

	Estatística	Sig.
respondidas	727,5	,166
erros	902,5	,001

3.4.1.5 Testes de Perfil de Jogador

Para analisar se os perfis de jogador exerceram alguma influência na experiência de fluxo dos alunos, foram realizados testes tentando identificar a presença de diferenças significativas. Durante a Fase A do experimento foi aplicado o formulário QPJ-BR para classificar os jogadores de acordo com as suas preferências. Esse questionário foi criado baseado na classificação de (YEE, 2006) e classifica os perfis em três opções: Realização, Social e Imersão. Como o foco da nossa pesquisa é para ambientes de competição e colaboração que são associados aos perfis de Realização e Social respectivamente. Dessa forma, optamos por classificar os participantes usando somente esses dois perfis. Para isso foi comparado o resultado das duas variáveis e considerando a maior entre as duas para determinar o perfil. Na Tabela 27 podemos ver a quantidade de participantes de perfil nos grupos experimentais.

Tabela 27 – Quantidade de cada perfil para cada grupo

	IND	CIN	GRU	CGR
Realização	23	16	17	34
Social	9	13	7	8

Nos testes de perfil de jogador cada grupo foi analisado individualmente, com o objetivo de responder as questões de pesquisa **QP6.1** à **QP6.4** e identificar diferenças significativas entre os dois perfis disponíveis. A Tabela 28 apresenta o resultado para o grupo IND, já a tabela 29 demonstra os resultados do grupo CIN. Os resultados do grupo GRU são encontrados na Tabela 30. No caso do grupo CGR, podemos ver os resultados na Tabela 31. Analisando os resultados encontrados, percebe-se poucos resultados significativos indicando diferenças entre a experiência de fluxo para os perfis de jogador Realização e Social.

Entre os resultados significativos para os testes realizados, foram encontrados somente duas dimensões que apresentaram diferenças. Para o grupo IND apenas a dimensão de Objetivos claros apresentou uma diferença significativa ($t = 2,323; p = ,034$) para o perfil Realização ($M = 3,772; DP = 0,862$) e Social ($M = 3,02; DP = 0,795$). Para o grupo CGR foi encontrada uma diferença na dimensão Experiência 'autotélica' ($t = 2,342; p = ,030$) para o perfil Realização ($M = 4,037; PD = 0,894$) e Social ($M = 3,50; DP = 0,482$). Esses resultados mostram que, no geral, não existiu diferenças significativas entre as experiências de fluxo dos perfis de Realização e Social em nenhum dos grupos experimentais.

Tabela 28 – Testes para os perfis de jogador no grupo IND

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança	
Objetivos claros	2,323	15,844	,034	0,065	1,423
Feedback imediato	1,815	12,605	,093	-0,136	1,545
Equilíbrio desafio e habilidade	-0,373	20,883	,713	-0,603	0,42
Fusão entre ação e atenção	0,086	16,083	,933	-0,63	0,683
Concentração na tarefa	0,905	17,175	,378	-0,378	0,945
Controle absoluto das ações	0,657	13,168	,523	-0,505	0,947
Perda da autoconsciência	0,163	13,051	,873	-0,786	0,914
Perda da noção de tempo	-0,569	14,831	,578	-0,872	0,505
Experiência 'autotélica'	0,049	16,054	,961	-0,762	0,798
Total	0,915	13,481	,376	-0,268	0,665

3.4.1.6 Testes de Gênero

Para analisar se o gênero dos alunos exerceu alguma influência na experiência de fluxo, foram realizados testes tentando identificar a presença de diferenças significativas. Durante a Fase A do experimento foram aplicados formulários onde o participante informou qual o seu gênero. Baseado no foco principal da pesquisa em colaboração e competição, os testes realizados levaram em consideração os gêneros masculino e feminino para cada uma dos quatro maneiras de gamificação aplicada. A Tabela

Tabela 29 – Testes para os perfis de jogador no grupo CIN

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança	
Objetivos claros	-1,239	25,327	,227	-0,918	0,228
Feedback imediato	-0,731	26,279	,471	-0,792	0,376
Equilíbrio desafio e habilidade	-0,815	26,998	,422	-1,107	0,478
Fusão entre ação e atenção	0,335	26,985	,740	-0,523	0,727
Concentração na tarefa	-1,684	26,901	,104	-1,075	0,106
Controle absoluto das ações	-0,177	26,152	,861	-0,621	0,522
Perda da autoconsciência	1,587	23,011	,126	-0,191	1,448
Perda da noção de tempo	-0,286	25,9	,777	-0,856	0,647
Experiência 'autotélica'	-1,152	26,833	,260	-0,996	0,28
Total	-0,759	22,018	,456	-0,47	0,218

Tabela 30 – Testes para os perfis de jogador no grupo GRU

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança	
Objetivos claros	0,758	10,791	,464	-0,345	0,706
Feedback imediato	0,886	11,788	,393	-0,335	0,793
Equilíbrio desafio e habilidade	0,482	7,528	,643	-0,733	1,115
Fusão entre ação e atenção	-0,352	10,814	,732	-0,703	0,51
Concentração na tarefa	0,473	9,403	,647	-0,528	0,809
Controle absoluto das ações	0,901	8,534	,393	-0,531	1,225
Perda da autoconsciência	-0,469	10,252	,649	-1,108	0,721
Perda da noção de tempo	1,354	12,102	,201	-0,264	1,134
Experiência 'autotélica'	0,479	8,395	,644	-0,737	1,128
Total	0,717	7,907	,494	-0,353	0,67

Tabela 31 – Testes para os perfis de jogador no grupo CGR

	Estatística	Graus de Liberdade	Sig.	Intervalo de confiança	
Objetivos claros	1,906	10,753	,084	-0,062	0,853
Feedback imediato	0,549	13,072	,592	-0,378	0,635
Equilíbrio desafio e habilidade	1,067	13,399	,305	-0,292	0,866
Fusão entre ação e atenção	-0,224	10,984	,827	-0,656	0,534
Concentração na tarefa	0,248	16,455	,807	-0,43	0,544
Controle absoluto das ações	1,964	32,863	,058	-0,013	0,707
Perda da autoconsciência	-0,383	14,409	,707	-0,629	0,438
Perda da noção de tempo	1,823	9,641	,099	-0,131	1,274
Experiência 'autotélica'	2,342	20,141	,030*	0,059	1,015
Total	1,651	19,911	,115	-0,064	0,545

32 apresenta a quantidade de participantes do gênero masculino e feminino para os grupos do experimento.

Tabela 32 – Quantidade por gênero para cada grupo

	IND	CIN	GRU	CGR
Masculino	27	18	16	27
Feminino	7	11	8	15

Nos testes de gênero cada grupo foi analisado individualmente, com o objetivo de responder as questões de pesquisa **QP7.1 a QP7.4** e identificar diferenças significativas entre os gêneros masculino e feminino. A Tabela 33 apresenta o resultado para o grupo IND, já a tabela 34 demonstra os resultados do grupo CIN. Os resultados do grupo GRU são encontrados na Tabela 35. No caso do grupo CGR, podemos ver os resultados na Tabela 36.

Analisando os resultados obtidos, percebe-se que somente uma única dimensão apresentou valor significativo entre os gêneros masculino e feminino. No grupo GRU a dimensão Objetivos claros apresentou resultado significativo ($t = -2,353$; $p = ,036$) quando comparando as médias dos gêneros masculino ($M = 3,437$; $DP = 0,443$) e feminino ($M = 2,937$; $DP = 0,513$).

Tabela 33 – Teste de Gênero para o grupo IND

	Estatística	DF	Sig.	Intervalo de confiança		d
Objetivos claros	-0,508	5,133	,632	-1,515	1,011	0,277
Feedback imediato	-0,529	4,755	,621	-1,88	1,247	0,33
Equilíbrio desafio e habilidade	-0,39	6,115	,709	-0,912	0,66	0,173
Fusão entre ação e atenção	-0,352	4,839	,740	-1,459	1,111	0,212
Concentração na tarefa	0,246	5,03	,815	-1,133	1,374	0,139
Controle absoluto das ações	-0,359	4,958	,734	-1,378	1,041	0,207
Perda da autoconsciência	-1,23	5,246	,271	-1,82	0,631	0,65
Perda da noção de tempo	-1,045	6,257	,335	-1,229	0,489	0,453
Experiência 'autotélica'	-0,057	4,737	,957	-1,643	1,573	0,036
Total	-0,605	4,624	,574	-1,141	0,715	0,402

3.4.2 Discussão

As questões de pesquisa levantadas por essa dissertação podem ajudar a avançar a discussão sobre as práticas de gamificação na educação. Nesse sentido, essa seção discute os resultados obtidos sob a perspectiva das questões de pesquisa apresentadas como foco deste trabalho. As questões de pesquisa e os resultados foram sumarizados nas Tabelas 37 e 38.

Tabela 34 – Teste de Gênero para o grupo CIN

	Estatística	DF	Sig.	Intervalo de confiança		d
Objetivos claros	-1,393	18,105	,180	-1,032	0,209	0,56
Feedback imediato	-1,57	14,883	,138	-1,159	0,176	0,67
Equilíbrio desafio e habilidade	-1,968	17,743	,065	-1,635	0,054	0,796
Fusão entre ação e atenção	1,071	23,809	,295	-0,3	0,946	0,395
Concentração na tarefa	-0,028	21,682	,978	-0,658	0,64	0,011
Controle absoluto das ações	-1,287	19,387	,213	-0,964	0,229	0,507
Perda da autoconsciência	-1,2	20,565	,244	-1,344	0,361	0,464
Perda da noção de tempo	1,898	22,485	,071	-0,06	1,378	0,714
Experiência 'autotélica'	-1,492	17,517	,154	-1,209	0,206	0,606
Total	-1,25	13,675	,232	-0,628	0,166	0,549

Tabela 35 – Teste de Gênero para o grupo GRU

	Estatística	DF	Sig.	Intervalo de confiança		d
Objetivos claros	-2,353	12,374	,036*	-0,961	-0,039	1,073
Feedback imediato	-1,515	17,948	,147	-0,82	0,133	0,599
Equilíbrio desafio e habilidade	-1,073	16,86	,299	-0,881	0,288	0,434
Fusão entre ação e atenção	0,047	8,519	,963	-0,736	0,767	0,026
Concentração na tarefa	-0,047	8,482	,964	-0,776	0,745	0,026
Controle absoluto das ações	-1,091	16,54	,291	-0,964	0,308	0,445
Perda da autoconsciência	0,679	20,916	,505	-0,452	0,889	0,25
Perda da noção de tempo	-0,445	15,992	,662	-0,81	0,529	0,184
Experiência 'autotélica'	0,471	19,071	,643	-0,484	0,765	0,182
Total	-0,843	16,461	,411	-0,487	0,21	0,344

Tabela 36 – Teste de Gênero para o grupo CGR

	Estatística	DF	Sig.	Intervalo de confiança		d
Objetivos claros	-1,458	27,245	,156	-0,629	0,106	0,48
Feedback imediato	-1,139	36,254	,262	-0,649	0,182	0,338
Equilíbrio desafio e habilidade	-0,917	37,204	,365	-0,701	0,264	0,269
Fusão entre ação e atenção	-0,621	29,655	,539	-0,604	0,322	0,199
Concentração na tarefa	-0,594	37,601	,556	-0,588	0,321	0,173
Controle absoluto das ações	-1,264	39,562	,214	-0,708	0,163	0,356
Perda da autoconsciência	-1,355	26,286	,187	-0,871	0,179	0,452
Perda da noção de tempo	0,244	27,549	,809	-0,453	0,575	0,08
Experiência 'autotélica'	-0,404	34,533	,689	-0,636	0,425	0,122
Total	-1,146	35,08	,259	-0,508	0,141	0,345

Tabela 37 – Resumo das respostas às questões de pesquisa principais

Questão de Pesquisa	Resposta
QP1 - A experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição é diferente de um ambiente sem competição?	Não. A experiência de fluxo é semelhante para ambiente gamificado com ou sem competição.
QP2 - A experiência de fluxo em ambiente gamificado com colaboração é diferente de um ambiente sem colaboração?	Não. A experiência de fluxo é semelhante para o ambiente gamificado com ou sem colaboração.
QP3 - A experiência de fluxo em ambiente competitivo com colaboração é diferente de um ambiente competitivo sem colaboração?	Sim. A experiência de fluxo foi melhor em ambientes competitivos com colaboração.
QP4 - A experiência de fluxo em ambiente colaborativo com competição é diferente de um ambiente colaborativo sem competição?	Sim. A experiência de fluxo foi melhor em ambientes colaborativos com competição.

Com relação a questão de pesquisa **QP1**, os resultados para competição não apresentaram evidências suficientes para dizer que um cenário com competição levou a uma experiência de fluxo melhor. Ao analisar esse resultado, pode-se argumentar que utilizar uma mecânica de gamificação com competição não traz benefícios aparentes para a experiência de fluxo. Por outro lado, essa mecânica também não prejudicou a experiência dos alunos, levando a uma situação que corrobora com os achados de Orji, Tondello e Nacke (2018), onde a competição é recomendada como estratégia persuasiva, indicada ao amplo público pois não afetou negativamente nenhum dos perfis investigados. Contudo, não é possível indicar a competição como um fator definitivo da experiência de fluxo em ambientes gamificados.

Da mesma forma, os resultados acerca da mecânica de colaboração, referentes a questão de pesquisa **QP2**, também não apresentaram evidências da influência da colaboração no estado de fluxo dos estudantes. Como na questão anterior, a colaboração não deu indícios de melhores ou piores resultados da experiência de fluxo, novamente concordando com Orji, Tondello e Nacke (2018) ao recomendar a cooperação (que compõe uma experiência colaborativa) por não afetar negativamente a população geral. Porém, não foi possível dizer que a colaboração tenha exercido influência suficiente na experiência de fluxo dos estudantes.

Por outro lado, o ambiente competitivo com colaboração apresentou um resultado melhor quando comparado com o ambiente competitivo sem colaboração, como questiona a **QP3**. Da mesma forma, os resultados para a questão de pesquisa **QP4**, demonstraram que um ambiente colaborativo com competição também apresentou

Tabela 38 – Resumo das respostas às questões de pesquisa secundárias

Questão de Pesquisa	Resposta
QP5.1 - O ambiente gamificado com competição afeta o desempenho dos alunos?	Sim. O ambiente competitivo levou a mais respostas e erros.
QP5.2 - O ambiente gamificado com colaboração afeta o desempenho dos alunos?	Sim. O ambiente colaborativo levou a mais erros.
QP5.3 - O ambiente colaborativo gamificado com competição afeta o desempenho dos alunos?	Sim. O ambiente colaborativo com competição levou a mais respostas, acertos e erros
QP5.4 - O ambiente competitivo gamificado com colaboração afeta o desempenho dos alunos?	Sim. O ambiente competitivo com colaboração levou a mais erros.
QP6.1 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e sem colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois tipos.
QP6.2 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e sem colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois tipos.
QP6.3 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e com colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois tipos.
QP6.4 - O tipo de jogador do aluno influencia a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e com colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois tipos.
QP7.1 - O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e sem colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois gêneros.
QP7.2- O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e sem colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois gêneros.
QP7.3- O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado sem competição e com colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois gêneros.
QP7.4- O gênero do aluno afeta a experiência de fluxo em ambiente gamificado com competição e com colaboração?	Não. A experiência de fluxo foi semelhante para os dois gêneros.

uma melhor experiência de fluxo quando comparado com o ambiente colaborativo sem competição. Esses resultados são indícios de que um ambiente híbrido (que utilize competição e colaboração ao mesmo tempo) pode proporcionar uma melhor experiência de fluxo. O interessante dessa percepção é que boas experiências de fluxo são relacionadas a atividades intrinsecamente recompensadoras, levando aos indivíduos a quererem replicá-la (NAKAMURA; CSIKSZENTMIHALYI, 2002) e a um melhor aprendizado (PAVLAS et al., 2010; EISENBERGER et al., 2005).

As demais questões de pesquisa trataram de investigações complementares a partir dos dados coletados no experimento. No caso das questões **QP5.1** a **QP5.4**, foi analisado o desempenho dos alunos de acordo com o ambiente gamificado, levando a algumas observações interessantes. Percebe-se que os cenários onde foi adicionado competição, tanto em ambientes individuais quanto colaborativos, houve uma quantidade maior de respostas realizadas. Pode-se argumentar que a urgência de obter uma melhor posição no *ranking* como uma motivação dessa diferença encontrada. Nesses mesmos casos, o número de erros também foi mais significativo, comportamento esse que pode ser justificado pela maior quantidade de respostas.

Nos questionamentos relacionados ao perfil do jogador, referente às questões de pesquisa **QP6.1** a **QP6.4**, os resultados para dois perfis do modelo adotado pelo QPJ-BR (Realização e Social) não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos cenários avaliados. Esse resultado diverge do esperado, pois esses dois perfis são diretamente relacionados a características competitivas (Realização) e colaborativas (Social). Contudo, não foram encontradas evidências de uma experiência de fluxo diferenciada ao aplicar as mecânicas relacionadas aos perfis. Esse resultado pode indicar uma orientação de que, no caso do estado de fluxo, os perfis de jogador não exercem influência suficiente para afetar a experiência. Vale salientar que, esse resultado pode estar condicionado as características do instrumento utilizado para classificar os indivíduos, outros modelos disponíveis na literatura, comentados na Seção 2.2, podem apresentar resultados diferentes.

As questões de pesquisa relacionadas ao gênero dos participantes, questões QP7.1 a QP7.4, os resultados dos gêneros masculinos e feminino não apresentaram diferenças significativas para nenhum dos cenários avaliados. Esse resultado também diverge do esperado, pois a literatura tem indicado que o uso de sistemas gamificados pode exercer influencia negativa dependendo do gênero do individuo (ALBUQUERQUE et al., 2017). Contudo os resultados encontrados divergem desse entendimento com relação a experiência de fluxo, indicando uma similaridade do estado dos participantes independente do seu gênero.

3.4.3 Ameaças a validade

Segundo Wohlin et al. (2012), os resultados de um experimento devem ser válidos para a população de interesse. Para isso, os resultados devem ser possíveis de serem generalizados. A seguir são discutidas as principais ameaças à validade dentro das categorias definidas por Hyman (1982).

Validade Interna: Considera fatores que afetam a relação causa-efeito entre as variáveis independentes e dependentes (descritas na Subseção 3.1.2). Dentre as ameaças desse tipo que podem ocorrer em um experimento controlado, nesse trabalho foi identificada a ameaça de **Maturação**: apesar de que o participantes realizarem uma única interação, minimizando essa ameaça, ainda existe a possibilidade de sujeitos entediados e cansados com o passar do tempo.

Validade Externa: está relacionada as dificuldades em generalizar os resultados para o contexto real. A população e o contexto em que esse experimento será aplicado são considerados fiéis à realidade. Contudo, ao realizar o experimento somente com estudantes da área de exatas pode representar uma dificuldade na generalização dos resultados.

Validade do Construto: está relacionada ao design do experimento. Em relação à construção do experimento e instrumentos utilizado, foi observada a ameaça de **Viés de um Único Método**: para mensurar as variáveis dependentes do experimento foi utilizado apenas um método de medida para cada variável. Por exemplo, para medir a experiência de fluxo foi usado apenas um tipo de questionário. Ao utilizar mais de um método para avaliar as variáveis dependentes é possível oferecer resultados confirmatórios ou comparativos quanto às medidas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste Capítulo são apresentadas as considerações finais desta dissertação de mestrado. A Seção 4.1 retoma os objetivos e a conclusão dos resultados. A Seção 4.2 as contribuições geradas pela pesquisa. Por fim, a Seção 4.3 expõe as limitações e os trabalhos futuros.

4.1 Conclusões

A forma como a computação permite a educação de utilizar diversas técnicas diferentes na busca por um melhor ambiente de aprendizado, faz com que seja importante entender como esses ambientes podem afetar a quem mais se interessa, o estudante. A gamificação vem sendo utilizada nessa busca como uma das maneiras que permite possibilitar novas maneiras de educar. Por isso que é fundamental entender quais as consequências de utilizar essas técnicas e assim aprimorar as soluções disponíveis.

Nesse contexto, objetivo dessa dissertação de mestrado foi investigar o impacto do uso da colaboração e competição na experiência de fluxo em ambientes educacionais gamificados. A fim de contribuir com esse objetivo, este trabalho descreveu o planejamento e a execução de experimento controlado em que alunos de ensino médio/técnico foram avaliados quanto a experiência de fluxo. E comparados quanto a forma de gamificação aplicada (competição e colaboração) em uma sessão de aprendizagem suportada por computador. A partir da análise dos dados obtidos no experimento foi possível responder às questões de pesquisa desse trabalho, que questiona se existe diferenças entre a experiência de fluxo por meio de ambientes com colaboração e competição.

Os resultados obtidos sugerem que a experiência de fluxo em ambiente sem competição é semelhante a experiência do ambiente com competição, ou seja, a experiência de fluxo não foi afetada de maneira significativa ao adicionar competição em um ambiente gamificado e teve resultado semelhante ao de um ambiente gamificado sem competição. Da mesma forma, os resultados indicam que a experiência de fluxo em ambiente sem colaboração é similar a experiência com colaboração. Contudo, resultados da análise dos dois fatores em conjunto foram mais promissores. Eles apontam que um ambiente competitivo com colaboração possibilitou uma experiência de fluxo melhor do que sem a colaboração. Mais ainda, o ambiente colaborativo também demonstrou melhor fluxo com competição do que sem ela.

A partir da análise dos resultados, também foi possível identificar correlações significativas para as medidas de disposição de fluxo. A disposição ao fluxo em atividade competitiva foi positivamente correlacionada a experiência de fluxo total em

ambientes competitivos. Já a disposição ao fluxo em atividade colaborativa não apresentou correlação e nenhuma dimensão do fluxo. No caso da disposição a atividade de perguntas e respostas foram encontradas correlações com várias dimensões do fluxo.

Por fim, foi investigado se o perfil de jogador (Realização e Social) exerceu influência na experiência de fluxo. Não foram encontradas evidências que apontem diferenças na experiência de fluxo em nenhum dos ambientes estudados. As Tabelas 37 e 38 resumem os resultados descritos na Subseção 3.4.1.3 respondendo as questões de pesquisa.

4.2 Contribuições

O constante uso de técnicas de gamificação em sistemas de informação voltados para educação faz com que seja importante buscar as melhores condições de aprendizado para os alunos. Para isso, é importante entender quais as consequências do uso da gamificação nesses ambientes e como elas podem afetar a quem esta utilizando.

Como contribuição à comunidade científica, este trabalho de mestrado deixa assertivas sobre o impacto do uso da gamificação com colaboração e competição na experiência de fluxo dos estudantes. Foram produzidas evidências baseadas em dados de que o uso da competição em conjunto com a colaboração é mais efetivo para uma melhor experiência de fluxo, que, por consequência pode levar a melhores experiências de aprendizado.

Espera-se que as contribuições aqui apresentadas possam ser aplicadas tanto de modo informal, por professores e alunos no dia-a-dia do aprendizado, como de modo formal, por desenvolvedores de sistemas gamificados para educação, com o objetivo de tornar o processo de aprendizagem mais efetivo.

4.3 Limitações e Trabalhos Futuros

Neste trabalho os alunos utilizaram uma plataforma online para realizar as suas atividades e em seguida avaliar as suas experiências. No entanto, o simples fato de estarem utilizando uma nova tecnologia, até então desconhecida por eles, pode ter exercido influência sobre a sua experiência. Uma abordagem mais completa seria em utilizar o sistema por mais tempo, para que os alunos pudessem se familiarizar com a ferramenta, eliminando assim o efeito de novidade. Somente depois de algum tempo que a experiência seria medida para a avaliar o efeito. Essa situação pode ser abordada em trabalhos futuros, onde o poder dos resultados poderá ser maior e mais conclusivo.

Algumas outras características também podem ser mencionadas como limitadoras do estudo realizado, entre elas pode-se citar o ambiente onde o experimento

realizado, a interface do plataforma experimental, a quantidade de elementos de gamificação ou mesmo os elementos que foram selecionados. O grupo de alunos escolhido para participar também pode ser visto como uma limitação, visto que outros públicos podem apresentar resultados diferentes. O tempo do experimento também pode ter sido um fator limitante já que a interação foi limitada em 30 minutos de uso.

Outra limitação do estudo é o fato de utilizar questões de raciocínio lógico. Esse tipo de questão pode não oferecer desafio suficiente para atingir um nível de experiência de fluxo desejável. Um estudo em que fossem utilizadas questões relacionados as disciplinas dos alunos pode acarretar em resultados melhores. A Subseção 3.4.3 discute e classifica outras ameaças ligadas à atividade de experimentação e as medidas que foram tomadas para suavizar seus impactos.

Para trabalhos futuros, pode-se considerar outras formas de aplicar as mecânicas de competição e colaboração, além de investigar o efeito de outras mecânicas em sistemas educacionais a fim de entender melhor a experiência de fluxo dos estudantes. Bem como utilizar mais instrumentos validados de forma a obter mais resultados, podendo compará-los e assim ter uma visão mais ampla das causas e efeitos da experiência de fluxo nos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ADMIRAAL, W.; HUIZENGA, J.; AKKERMAN, S.; DAM, G. T. The concept of flow in collaborative game-based learning. *Computers in Human Behavior*, Elsevier Ltd, v. 27, n. 3, p. 1185–1194, 2011. ISSN 07475632. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2010.12.013>>. Citado na página 34.
- ALBUQUERQUE, J.; BITTENCOURT, I. I.; COELHO, J. A.; SILVA, A. P. Does gender stereotype threat in gamified educational environments cause anxiety? An experimental study. *Computers and Education*, Elsevier Ltd, v. 115, p. 161–170, 2017. ISSN 03601315. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.005>>. Citado na página 75.
- ANDRADE, F.; CHALLCO, G. C.; ISOTANI, S. Em direção à Gamificação de Sistemas Tutores Inteligentes. p. 692–701, 2014. Citado na página 36.
- ANDRADE, F.; MARQUES, L.; BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S. QPJ-BR: Questionário para Identificação de Perfis de Jogadores para o Português-Brasileiro. n. Cbie, p. 637, 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6745>>. Citado na página 31.
- AZADEGAN, A.; HARTEVELD, C. Work for or against players: On the use of collaboration engineering for collaborative games. Bournemouth University, Fern Barrow, Poole, Dorset, BH12 5BB, UK, 2014. Citado na página 26.
- BARATA, G.; GAMA, S.; JORGE, J.; GONCALVES, D. Engaging Engineering Students with Gamification. *2013 5th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES)*, n. January, p. 1–8, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 24.
- BARBOSA, E. F.; MALDONADO, J. C. Towards the establishment of a standard process for developing educational modules. In: IEEE. *Proceedings. Frontiers in Education. 36th Annual Conference*. [S.l.], 2006. p. 5–10. Citado na página 15.
- BARTLE, R. Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs. *Journal of MUD research*, 1996. Citado 3 vezes nas páginas 28, 30 e 32.
- BASIL, V. R.; ROMBACH, H. D. The tame project: Towards improvement-oriented software environments. *IEEE Transactions on software engineering*, IEEE, v. 14, n. 6, p. 758–773, 1988. Citado na página 41.
- BATEMAN, C.; LOWENHAUPT, R.; NACKE, L. Player Typology in Theory and Practice. *Proceedings of DiGRA 2011 Conference: Think Design Play.*, p. 1–24, 2011. ISSN 2342-9666. Citado na página 27.
- BERKLING, K.; THOMAS, C. Gamification of a software engineering course and a detailed analysis of the factors that lead to it's failure. In: IEEE. *Interactive Collaborative Learning (ICL), 2013 International Conference on*. [S.l.], 2013. p. 525–530. Citado na página 24.

BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S.; COSTA, E.; MIZOGUCHI, R. Research directions on semantic web and education. *Interdisciplinary Studies in Computer Science*, Citeseer, v. 19, n. 1, p. 60–67, 2008. Citado na página 15.

BORGES, S.; DURELLI, V.; REIS, H.; ISOTANI, S. A systematic mapping on gamification applied to education. In: ACM. *Proceedings of the 29th Annual ACM Symposium on Applied Computing*. [S.l.], 2014. p. 216–222. Citado na página 22.

BREWER, R.; ANTHONY, L.; BROWN, Q.; IRWIN, G.; NIAS, J.; TATE, B. Using gamification to motivate children to complete empirical studies in lab environments. In: ACM. *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*. [S.l.], 2013. p. 388–391. Citado na página 24.

BUI, A.; VEIT, D.; WEBSTER, J. Gamification—a novel phenomenon or a new wrapping for existing concepts? *36th Int. Conference on Information Systems*, 2015. Citado na página 27.

CAMILLERI, V.; BUSUTTIL, L.; MONTEBELLO, M. Social interactive learning in multiplayer games. In: _____. *Serious Games and Edutainment Applications*. London: Springer London, 2011. p. 481–501. ISBN 978-1-4471-2161-9. Citado na página 24.

CERMAKOVA, L.; MONETA, G. B.; SPADA, M. M. Dispositional flow as a mediator of the relationships between attentional control and approaches to studying during academic examination preparation. *Educational Psychology*, Taylor & Francis, v. 30, n. 5, p. 495–511, 2010. Citado na página 39.

CHEN, H.; WIGAND, R. T.; NILAN, M. S. Optimal experience of Web activities. *Computers in Human Behavior*, v. 15, n. 5, p. 585–608, 1999. ISSN 07475632. Citado na página 34.

CHEN, J. Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*, ACM, v. 50, n. 4, p. 31–34, 2007. Citado na página 16.

CHEN, J.; WANG, M.; KIRSCHNER, P. A.; TSAI, C.-C. The Role of Collaboration, Computer Use, Learning Environments, and Supporting Strategies in CSCL: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, XX, n. X, p. 003465431879158, 2018. ISSN 0034-6543. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0034654318791584>>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 27.

CHEN, Y.; PU, P. Healthytogether: exploring social incentives for mobile fitness applications. In: ACM. *Proceedings of the Second International Symposium of Chinese CHI*. [S.l.], 2014. p. 25–34. Citado na página 27.

CHEONG, C.; CHEONG, F.; FILIPPOU, J. Quick quiz: A gamified approach for enhancing learning. In: *PACIS*. [S.l.: s.n.], 2013. p. 206. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 22.

CHOU, Y.-k. Actionable gamification. *Beyond points, badges, and leaderboards*, 2015. Citado na página 22.

CRUST, L.; SWANN, C. The relationship between mental toughness and dispositional flow. *European Journal of Sport Science*, Taylor & Francis, v. 13, n. 2, p. 215–220, 2013. Citado na página 39.

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Beyond boredom and anxiety: Experiencing Flow in Work and Play*. [S.l.]: Josey–Bass inc, Publishers, 1975. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 34.

CSIKSZENTMIHALYI, I.; CSIKSZENTMIHALYI, M. Introduction to part III. In: *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1988. p. 23–50. Citado na página 37.

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Beyond boredom and anxiety*. [S.l.]: Jossey-Bass, 1975. Citado 3 vezes nas páginas 15, 32 e 37.

CSIKSZENTMIHALYI, M. Play and intrinsic rewards. v. 15, p. 41–63, 01 1975. Citado na página 32.

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York, NY: Harper Perennial, 1991. Paperback. ISBN 0060920432. Citado 6 vezes nas páginas 24, 26, 32, 34, 35 e 39.

CSIKSZENTMIHALYI, M. *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. [S.l.]: Basic Books, 1997. Citado na página 24.

CSIKSZENTMIHALYI, M.; LARSON, R. Validity and reliability of the experience-sampling method. *The Journal of nervous and mental disease*, v. 175, n. 9, p. 526, 1987. Citado na página 38.

CSIKSZENTMIHALYI, M.; LARSON, R.; PRESCOTT, S. The ecology of adolescent activity and experience. *Journal of youth and adolescence*, Springer, v. 6, n. 3, p. 281–294, 1977. Citado na página 38.

DECI, E.; RYAN, R. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York and London: Plenum, 1985. Citado na página 31.

DECI, E. L.; KOESTNER, R.; RYAN, R. M. A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological bulletin*, American Psychological Association, v. 125, n. 6, p. 627, 1999. Citado na página 16.

DENNY, P. The effect of virtual achievements on student engagement. In: ACM. *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*. [S.l.], 2013. p. 763–772. Citado na página 22.

DETERDING, S.; SICART, M.; NACKE, L.; O'HARA, K.; DIXON, D. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In: ACM. *CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.], 2011. p. 2425–2428. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 21.

DEUTSCH, M. A theory of co-operation and competition. *Human Relations*, v. 2, n. 2, p. 129–152, 1949. Citado na página 27.

DOMÍNGUEZ, A.; NAVARRETE, J. Saenz-de; FERNÁNDEZ-SANZ, L.; PAGÉS, C. Gamifying learning experiences : Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, Elsevier Ltd, v. 63, p. 380–392, 2013. ISSN 0360-1315. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 22.

EGBERT, J. A study of flow theory in the foreign language classroom. *The Modern Language Journal*, v. 87, n. 4, p. 499–518, 2003. ISSN 1540-4781. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/1540-4781.00204>>. Citado na página 35.

EISENBERGER, R.; JONES, J.; STINGLHAMBER, F.; SHANOCK, L.; RANDALL, A. Flow experiences at work: For high need achievers alone? *Journal of Organizational Behavior*, v. 26, n. 7, p. 755–775, 2005. ISSN 08943796. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 75.

ELLIS, C. A.; GIBBS, S. J.; REIN, G. Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, ACM, v. 34, n. 1, p. 39–58, 1991. Citado na página 26.

FAIOLA, A.; NEWLON, C.; PFAFF, M.; SMYSLOVA, O. Correlating the effects of flow and telepresence in virtual worlds: Enhancing our understanding of user behavior in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, Elsevier Ltd, 2012. ISSN 07475632. Citado na página 32.

FRITZ, B. S.; AVSEC, A. The experience of flow and subjective well-being of music students. *Horizons of Psychology*, v. 16, n. 2, p. 5–17, 2007. Citado na página 39.

FU, F.-L.; SU, R.-C.; YU, S.-C. EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. *Computers & Education*, Elsevier Ltd, v. 52, n. 1, p. 101–112, jan 2009. ISSN 03601315. Citado na página 40.

GEE, J. P. What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment (CIE)*, ACM, v. 1, n. 1, p. 20–20, 2003. Citado na página 16.

GOEHLE, G. Gamification and web-based homework. *Primus*, Taylor & Francis, v. 23, n. 3, p. 234–246, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 22.

GOH, D. H.; LEE, C. S. Perceptions, quality and motivational needs in image tagging human computation games. *Journal of Information Science*, Sage Publications Sage UK: London, England, v. 37, n. 5, p. 515–531, 2011. Citado na página 27.

GONZÁLEZ-CUTRE, D.; SICILIA, Á.; MORENO, J. A.; FERNÁNDEZ-BALBOA, J. M. Dispositional flow in physical education: Relationships with motivational climate, social goals, and perceived competence. *Journal of Teaching in Physical Education*, v. 28, n. 4, p. 422–440, 2009. Citado na página 39.

GUCCIARDI, D. F.; GORDON, S.; DIMMOCK, J. A. Evaluation of a mental toughness training program for youth-aged australian footballers: I. a quantitative analysis. *Journal of applied sport psychology*, Taylor & Francis, v. 21, n. 3, p. 307–323, 2009. Citado na página 39.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J. Measuring flow in gamification: Dispositional Flow Scale-2. *Computers in Human Behavior*, v. 40, n. February 2016, p. 133–143, 2014. ISSN 07475632. Citado 2 vezes nas páginas 7 e 39.

HAMARI, J.; TUUNANEN, J. Player Types: A Meta-synthesis. *Transactions of the Digital Games Research Association*, v. 1, n. 2, p. 29–53, 2014. ISSN 2328-9422. Citado na página 27.

HAMARI, J.; TUUNANEN, J. Player Types: A Metasynthesis. *Transactions of the Digital Games Research Association*, v. 1, n. 2, p. 29–53, 2014. ISSN 2328-9422. Citado na página 28.

HANUS, M.; FOX, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers and Education*, Elsevier Ltd, v. 80, p. 152–161, 2015. ISSN 03601315. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.

HEKTNER, J. M.; CSIKSZENTMIHALYI, M. A longitudinal exploration of flow and intrinsic motivation in adolescents. ERIC, 1996. Citado na página 34.

HOFFMAN, D. L.; NOVAK, T. P. Marketing in Hypermedia Environmen Foundations: Conceptual Foundations. *Journal of Marketing*, v. 60, n. 3, p. 50–68, 1996. ISSN 00222429. Citado na página 34.

HUNICKE, R.; LEBLANC, M.; ZUBEK, R. Mda: A formal approach to game design and game research. In: *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*. [S.l.: s.n.], 2004. v. 4, n. 1, p. 1722. Citado na página 21.

HUOTARI, K.; HAMARI, J. A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, Electronic Markets, v. 27, n. 1, p. 21–31, 2017. ISSN 14228890. Citado na página 21.

HYMAN, R. Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings (book). *Journal of Personality Assessment*, Taylor & Francis, v. 46, n. 1, p. 96–97, 1982. Citado na página 76.

ISOTANI, S.; MIZOGUCHI, R.; BITTENCOURT, I. I.; COSTA, E. Estado da arte em web semântica e web 2.0: potencialidades e tendências da nova geração de ambientes de ensino na internet. *Brazilian Journal of Computers in Education*, v. 17, n. 01, p. 30, 2009. Citado na página 15.

JACKSON, S.; EKLUND, R. *Assessing flow in physical activity: The Flow State Scale-2 and Dispositional Flow Scale-2*. 2002. 133–150 p. Citado 3 vezes nas páginas 38, 39 e 48.

JACKSON, S.; MARSH, H. Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, v. 18, p. 17–35, 1996. ISSN 1543-2904. Citado na página 38.

JACKSON, S.; MARTIN, A. J.; EKLUND, R. C. Long and short measures of flow: the construct validity of the FSS-2, DFS-2, and new brief counterparts. *Journal of sport & exercise psychology*, v. 30, n. 5, p. 561–587, 2008. ISSN 0895-2779. Citado 3 vezes nas páginas 38, 39 e 40.

KAPP, K. M. Games, gamification, and the quest for learner engagement. *T+ D*, v. 66, n. 6, p. 64–68, 2012. Citado na página 24.

KAPP, K. M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2012. Citado 4 vezes nas páginas 16, 22, 24 e 26.

KAPTEIN, M.; RUYTER, B. D.; MARKOPOULOS, P.; AARTS, E. Adaptive persuasive systems: a study of tailored persuasive text messages to reduce snacking. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TiiS)*, ACM, v. 2, n. 2, p. 10, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 25.

KELLEY, H.; THIBAUT, J. Group problem-solving. In: _____. *Handbook of social psychology*. [S.l.]: Addison-Wesley, 1969. p. 1–27. Citado na página 25.

KIILI, K.; De Freitas, S.; ARNAB, S.; LAINEMA, T. The design principles for flow experience in educational games. *Procedia Computer Science*, v. 15, p. 78–91, 2012. ISSN 18770509. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 40.

KNUTAS, A.; IKONEN, J.; MAGGIORINI, D.; RIPAMONTI, L.; PORRAS, J. Creating software engineering student interaction profiles for discovering gamification approaches to improve collaboration. In: ACM. *Proceedings of the 15th International Conference on Computer Systems and Technologies*. [S.l.], 2014. p. 378–385. Citado na página 27.

LANDERS, R. N.; CALLAN, R. C. Casual social games as serious games: The psychology of gamification in undergraduate education and employee training. In: *Serious games and edutainment applications*. [S.l.]: Springer, 2011. p. 399–423. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 22.

LEE, P.-M.; JHENG, S.-Y.; HSIAO, T.-C. Towards Automatic Detecting Whether Student is in Flow. *Proceedings of the 12th International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, p. 11–18, 2014. Citado na página 36.

LIAW, S.-S.; HUANG, H.-M. An investigation of user attitudes toward search engines as an information retrieval tool. *Computers in human behavior*, Elsevier, v. 19, n. 6, p. 751–765, 2003. Citado na página 15.

LIU, D.; LI, X.; SANTHANAM, R. Digital games and beyond: What happens when players compete? *Mis Quarterly*, JSTOR, p. 111–124, 2013. Citado na página 27.

MASSIMINI, F.; CARLI, M. The systematic assessment of flow in daily experience. Cambridge University Press, 1988. Citado na página 34.

MONETA, G. B. On the Measurement and Conceptualization of Flow. In: *Advances in Flow Research*. New York, NY: Springer New York, 2012. p. 23–50. ISBN 9781461423591. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 38.

MONTEERRAT, B.; DESMARAIS, M.; LAVOU, E. A Player Model for Adaptive Gamification in Learning Environments To cite this version : A Player Model for Adaptive Gamification. 2015. ISSN 0302-9743. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 27.

MORA, A.; TONDELLO, G.; NACKE, L.; ARNEDO-MORENO, J. Effect of personalized gameful design on student engagement. *Proceedings of the IEEE Global Engineering Education Conference - EDUCON 2018*, n. April, 2018. Citado na página 16.

NACKE, L.; BATEMAN, C.; MANDRYK, R. BrainHex: Preliminary results from a neurobiological gamer typology survey. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, v. 6972 LNCS, p. 288–293, 2011. ISSN 03029743. Citado na página 29.

NACKE, L.; BATEMAN, C.; MANDRYK, R. BrainHex: A neurobiological gamer typology survey. *Entertainment Computing*, International Federation for Information Processing, v. 5, n. 1, p. 55–62, 2014. ISSN 18759521. Citado na página 29.

NAH, F.; ZENG, Q.; Rajasekhar Telaprolu, V.; Padmanabhuni Ayyappa, A.; ESCHENBRENNER, B. Gamification of Education: A Review of Literature. *Lncs*, v. 8527, p. 401–409, 2014. ISSN 16113349. Citado na página 23.

NAH, F. F. H.; ESCHENBRENNER, B.; ZENG, Q.; TELAPROLU, V. R.; SEPEHR, S. Flow in gaming: literature synthesis and framework development. *International Journal of Information Systems and Management*, v. 1, n. 1/2, p. 83, 2014. ISSN 1751-3227. Disponível em: <<http://www.inderscience.com/link.php?id=62288>>. Citado na página 24.

NAKAMURA, J.; CSIKSZENTMIHALYI, M. The concept of flow. In: *Handbook of positive psychology*. [S.l.]: Oxford University Press, 2002. p. 89–105. Citado 6 vezes nas páginas 15, 17, 34, 35, 51 e 75.

O'DONOVAN, S.; GAIN, J.; MARAIS, P. A case study in the gamification of a university-level games development course. In: ACM. *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference*. [S.l.], 2013. p. 242–251. Citado na página 24.

ORJI, R. Design for Behaviour Change: A Model-driven Approach for Tailoring Persuasive Technologies. p. 1–257, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 27.

ORJI, R.; MANDRYK, R. L.; VASSILEVA, J.; GERLING, K. M. Tailoring persuasive health games to gamer type. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '13*, p. 2467–2476, 2013. ISSN 0211-4364. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 25.

ORJI, R.; NACKE, L. E.; MARCO, C. D. Towards personality-driven persuasive health games and gamified systems. In: ACM. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.], 2017. p. 1015–1027. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 25.

ORJI, R.; TONDELLO, G. F.; NACKE, L. E. Personalizing Persuasive Strategies in Gameful Systems to Gamification User Types. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '18*, n. April, 2018. Citado 5 vezes nas páginas 16, 17, 25, 27 e 73.

ORJI, R.; VASSILEVA, J.; MANDRYK, R. L. Modeling the efficacy of persuasive strategies for different gamer types in serious games for health. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Springer, v. 24, n. 5, p. 453–498, 2014. Citado na página 25.

PAVLAS, D.; HEYNE, K.; BEDWELL, W.; LAZZARA, E.; SALAS, E. Game-based Learning: The Impact of Flow State and Videogame Self-efficacy. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, v. 54, p. 2398–2402, 2010. ISSN 1071-1813. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 75.

PEDRO, L. Z.; LOPES, A. M. Z.; PRATES, B. G.; VASSILEVA, J.; ISOTANI, S. Does gamification work for boys and girls? *Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing - SAC '15*, p. 214–219, 2015. ISSN 9781450331968. Disponível

em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2695664.2695752>>. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 22.

PROCCI, K.; SINGER, A. R.; LEVY, K. R.; BOWERS, C. Measuring the flow experience of gamers: An evaluation of the dfs-2. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 28, n. 6, p. 2306–2312, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 39.

RAYMER, R. Gamification: using game mechanics to enhance elearning. *ELearn*, ACM, v. 2011, n. 9, p. 3, 2011. Citado na página 24.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, American Psychological Association, v. 55, n. 1, p. 68, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.

SALA, T. Game design theory applied: The flow channel. *Gamasutra*, 2013. Citado na página 34.

SALANOVA, M.; RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, A. M.; SCHAUFELI, W. B.; CIFRE, E. Flowing together: a longitudinal study of collective efficacy and collective flow among workgroups. *The Journal of psychology*, v. 148, n. 4, p. 435–455, 2014. ISSN 00223980. Citado na página 34.

SCHELL, J. *The Art of Game Design: A book of lenses*. [S.l.]: Morgan Kaufman, 2008. Citado na página 34.

SCHMIDT, R.; BORAIE, D.; KASSABGY, O. Foreign language motivation: Internal structure and external connections. *University of Hawai'i Working Papers in English as a Second Language* 14 (2), 1996. Citado na página 35.

SCHMIDT, R.; SAVAGE, W. Challenge, skill, and motivation. *University of Hawai'i Working Papers in English as a Second Language* 12 (2), 1994. Citado na página 35.

SCORESBY, J.; SHELTON, B. E. Visual perspectives within educational computer games: effects on presence and flow within virtual immersive learning environments. *Instructional Science*, v. 39, n. 3, p. 227–254, 2011. ISSN 1573-1952. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11251-010-9126-5>>. Citado na página 37.

SEPEHR, S.; HEAD, M. Competition as an Element of Gamification for Learning: an Exploratory Longitudinal Investigation. In: *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications - Gamification '13*. New York, New York, USA: ACM Press, 2013. p. 2–9. ISBN 9781450328159. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2583008.2583009>>. Citado na página 26.

SHERNOFF, D. J.; CSIKSZENTMIHALYI, M.; SHNEIDER, B.; SHERNOFF, E. S. Student engagement in high school classrooms from the perspective of flow theory. *School Psychology Quarterly*, v. 18, n. 2, p. 158–176, 2003. ISSN 1939-1560. Disponível em: <<http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1521/scpq.18.2.158.21860>>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 35.

SILLAOTS, M. *Creating the Flow: the Gamification of Higher Education Courses*. 181 p. Tese (Doutorado), 2016. Citado na página 26.

- SIMÕES, J.; REDONDO, R.; VILAS, A. Using Flow As a Measurement of Students Engagement in a Gamified Social Learning Environment. *ICERI2015 Proceedings*, n. April 2016, p. 291–301, 2015. ISSN 2340-1095. Disponível em: <<http://library.iated.org/view/SIMOES2015USI>>. Citado na página 22.
- SINNAMON, S.; MORAN, A.; O'CONNELL, M. Flow among musicians: Measuring peak experiences of student performers. *Journal of Research in Music Education*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 60, n. 1, p. 6–25, 2012. Citado na página 39.
- SONG, H.; KIM, J.; TENZEK, K. E.; LEE, K. M. The effects of competition and competitiveness upon intrinsic motivation in exergames. *Computers in Human Behavior*, Elsevier, v. 29, n. 4, p. 1702–1708, 2013. Citado na página 26.
- STOTT, A.; NEUSTAEDTER, C. Analysis of gamification in education. *Surrey, BC, Canada*, v. 8, p. 36, 2013. Citado na página 16.
- TAUER, J. M.; HARACKIEWICZ, J. M. The effects of cooperation and competition on intrinsic motivation and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 86, n. 6, p. 849–861, 2004. ISSN 00223514. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 25.
- TONDELLO, G.; WEHBE, R.; DIAMOND, L.; BUSCH, M.; MARCZEWSKI, A.; NACKE, L. The gamification user types hexad scale. In: . [S.l.: s.n.], 2016. Citado na página 31.
- TONDELLO, G. F.; MORA, A.; NACKE, L. E. Elements of gameful design emerging from user preferences. In: ACM. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*. [S.l.], 2017. p. 129–142. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 25.
- TONDELLO, G. F.; ORJI, R.; NACKE, L. E. Recommender systems for personalized gamification. In: ACM. *Adjunct Publication of the 25th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*. [S.l.], 2017. p. 425–430. Citado na página 25.
- TONDELLO, G. F.; WEHBE, R. R.; DIAMOND, L.; BUSCH, M.; MARCZEWSKI, A.; NACKE, L. E. The gamification user types hexad scale. In: ACM. *Proceedings of the 2016 annual symposium on computer-human interaction in play*. [S.l.], 2016. p. 229–243. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 25.
- TUOMELA, R. *Cooperation: A philosophical study*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2013. v. 82. Citado na página 27.
- VASSILEVA, J. Motivating participation in social computing applications: A user modeling perspective. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, v. 22, n. 1-2, p. 177–201, 2012. ISSN 09241868. Citado na página 22.
- VORDERER, P.; HARTMANN, T.; KLIMMT, C. Explaining the enjoyment of playing video games: the role of competition. In: CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. *Proceedings of the second international conference on Entertainment computing*. [S.l.], 2003. p. 1–9. Citado na página 26.
- WANG, C. K. J.; LIU, W. C.; KHOO, A. The psychometric properties of dispositional flow scale-2 in internet gaming. *Current Psychology*, v. 28, n. 3, p. 194–201, Sep 2009. ISSN 1936-4733. Citado na página 39.

WEIBEL, D.; WISSMATH, B.; HABEGGER, S.; STEINER, Y.; GRONER, R. Playing online games against computer- vs. human-controlled opponents: Effects on presence, flow, and enjoyment. *Computers in Human Behavior*, v. 24, n. 5, p. 2274–2291, 2008. ISSN 07475632. Citado na página 17.

WERBACH, K. (re)defining gamification: A process approach. In: _____. *Persuasive Technology: 9th International Conference, PERSUASIVE 2014, Padua, Italy, May 21-23, 2014. Proceedings*. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 266–272. ISBN 978-3-319-07127-5. Citado na página 21.

WERBACH, K.; HUNTER, D. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. [S.l.]: Wharton Digital Press, 2012. Citado 3 vezes nas páginas 21, 26 e 50.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M. C.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. *Experimentation in software engineering*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012. Citado 3 vezes nas páginas 41, 42 e 76.

WOOD, D. J.; GRAY, B. Toward a comprehensive theory of collaboration. *The Journal of Applied Behavioral Science*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 27, n. 2, p. 139–162, 1991. Citado na página 26.

WU, W.; CHEN, L. Implicit acquisition of user personality for augmenting movie recommendations. In: _____. *User Modeling, Adaptation and Personalization: 23rd International Conference, UMAP 2015, Dublin, Ireland, June 29 – July 3, 2015. Proceedings*. Cham: Springer International Publishing, 2015. p. 302–314. ISBN 978-3-319-20267-9. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 27.

YEE, N. Motivations for Play in Online Games. *CyberPsychology & Behavior*, v. 9, n. 6, p. 772–775, 2006. ISSN 1094-9313. Citado 4 vezes nas páginas 9, 29, 31 e 68.

YEE, N.; DUCHENEAUT, N.; NELSON, L. Online gaming motivations scale. *Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '12*, p. 2803, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 31.

ANEXOS

Questões da Plataforma Experimental

Os alunos da escola resolveram organizar uma loteria de final de ano. Cada aluno paga um valor de aposta e escolhe quatro números distintos entre 1 e 20. No último dia de aulas do ano são sorteados quatro números entre 1 e 20. O prêmio, que é o valor das apostas, é dividido entre os apostadores que acertaram os quatro números sorteados.

Se cada vencedor recebeu R\$ 1.200,00 e o valor total do prêmio era de R\$ 4.800,00, quantos apostadores acertaram os quatro números?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Os alunos da escola resolveram organizar uma loteria de final de ano. Cada aluno paga um valor de aposta e escolhe quatro números distintos entre 1 e 20. No último dia de aulas do ano são sorteados quatro números entre 1 e 20. O prêmio, que é o valor das apostas, é dividido entre os apostadores que acertaram os quatro números sorteados.

Se exatamente dois apostadores acertaram os números sorteados, quais poderiam ser os números que cada um escolheu?

- 4, 7, 8, 9 e 3, 6, 7, 8
- 3, 21, 5, 6 e 3, 21, 5, 6
- 16, 15, 8, 4 e 16, 14, 8, 4
- 11, 20, 19 e 11, 20, 19
- 13, 6, 9, 1 e 9, 6, 1, 13

Os alunos da escola resolveram organizar uma loteria de final de ano. Cada aluno paga um valor de aposta e escolhe quatro números distintos entre 1 e 20. No último dia de aulas do ano são sorteados quatro números entre 1 e 20. O prêmio, que é o valor das apostas, é dividido entre os apostadores que acertaram os quatro números sorteados.

Tanto para João como para Gustavo faltou acertar apenas um número para ganhar. João escolheu os números 4, 6, 7 e 12, e Gustavo escolheu os números 6, 7, 9 e 18. Quais das alternativas abaixo apresenta uma possível lista dos quatro números sorteados?

- 4, 6, 8, 20
- 6, 7, 9, 12
- 1, 5, 11, 18
- 1, 9, 13, 18
- 4, 6, 9, 12

Os alunos da escola resolveram organizar uma loteria de final de ano. Cada aluno paga um valor de aposta e escolhe quatro números distintos entre 1 e 20. No último dia de aulas do ano são sorteados quatro números entre 1 e 20. O prêmio, que é o valor das apostas, é dividido entre os apostadores que acertaram os quatro números sorteados.

Sabendo que a soma dos números sorteados resulta em um valor maior que 20, quais poderiam ser estes números?

- 5, 6, 7, 2
- 4, 5, 9, 1
- 3, 7, 1, 11
- 1, 2, 3, 8
- 10, 7, 2, 1

Os alunos da escola resolveram organizar uma loteria de final de ano. Cada aluno paga um valor de aposta e escolhe quatro números distintos entre 1 e 20. No

último dia de aulas do ano são sorteados quatro números entre 1 e 20. O prêmio, que é o valor das apostas, é dividido entre os apostadores que acertaram os quatro números sorteados.

Sabendo que o valor total do prêmio é de R\$ 3.270,00, qual o máximo número de apostadores que podem acertar os números sorteados, de modo que cada um deles receba no mínimo R\$ 100,00?

- 21
- 25
- 30
- 32
- 38

Um empresário chamado Sr. Obi possui exatamente três carros em sua garagem: A, B e C. Todo dia ele dirige um e somente um dos seus carros. As seguintes regras definem suas escolhas dia a dia: - O carro A nunca pode ser dirigido por dois ou mais dias consecutivos. - O carro B nunca pode ser dirigido imediatamente após o carro C. - Se ele dirige o carro B por dois ou mais dias consecutivos, o próximo carro que ele dirigir não pode ser C. - O carro C nunca pode ser dirigido por três ou mais dias consecutivos.

Qual das alternativas abaixo apresenta uma ordem correta dos carros que o Sr. Obi dirigiu de domingo a sábado?

- A, B, A, A, C, C, A
- A, B, A, C, B, B, A
- A, B, B, A, B, C, C
- B, B, A, B, C, C, B
- A, A, A, C, C, B, C

Um arqueólogo finalmente encontrou a submersa cidade de Atlântida. Depois de uma rápida exploração no lugar, ficou muito feliz ao encontrar várias barras de metais valiosos num dos templos. Existem quatro barras: Platina, Ouro, Prata e Bronze; e cada

uma pesa 2 quilos. A sequência está ordenada da mais valiosa (Platina) para a menos valiosa (Bronze). O arqueólogo possui apenas uma bolsa para levar as barras para seu barco de pesquisas e existem algumas condições:

- A bolsa suporta no máximo 5 quilos. - As barras ou são colocadas inteiras na bolsa ou não são levadas.

Se a condição das barras terem de ser mantidas inteiras for desconsiderada, ou seja, as barras agora podem ser quebradas e divididas da maneira que o arqueólogo quiser; que barras devem ser colocadas na bolsa para que ela carregue o maior valor possível de metal?

- Bronze e Ouro inteiras e metade da barra de Prata.
- Prata, Ouro e Platina inteiras.
- Platina e Prata inteiras e metade da barra de Bronze.
- Prata e Platina inteiras e metade da barra de Ouro.
- Platina e Ouro inteiras e metade da barra de Prata.

Daniel ganhou seu primeiro computador pessoal e está aprendendo a trabalhar com ele. Seu computador possui uma tela de exibição de resultados e um peculiar teclado composto de cinco teclas nomeadas "A", "B", "C", "D" e "E". Existe ainda uma memória interna, chamada "NUM", que armazena apenas um número inteiro e possui inicialmente o valor zero. Pode ser pressionada qualquer combinação de teclas e o efeito resultante dependerá da sequência digitada. As ações associadas a cada uma são:

- Se "A" é pressionada: "NUM" é inicializado com o valor dez, independente do que se tinha antes. - Se "B" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído um. - Se "C" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído dois. - Se "D" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía somado um. - Se "E" é pressionada: É impresso na tela o valor contido em "NUM".

O que é exibido na tela se for digitada a sequência "D-D-C-D-B-D-D-A-E-E-D-E-A-B-E"?

- "10 11 10 9".
- "10 10 10 8".

- "10 11 9".
- "10 10 11 9".
- "10 8 7 9".

Daniel ganhou seu primeiro computador pessoal e está aprendendo a trabalhar com ele. Seu computador possui uma tela de exibição de resultados e um peculiar teclado composto de cinco teclas nomeadas "A", "B", "C", "D" e "E". Existe ainda uma memória interna, chamada "NUM", que armazena apenas um número inteiro e possui inicialmente o valor zero. Pode ser pressionada qualquer combinação de teclas e o efeito resultante dependerá da sequência digitada. As ações associadas a cada uma são:

- Se "A" é pressionada: "NUM" é inicializado com o valor dez, independente do que se tinha antes. - Se "B" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído um. - Se "C" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído dois. - Se "D" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía somado um. - Se "E" é pressionada: É impresso na tela o valor contido em "NUM".

Se a tecla "B" tiver um problema e não puder ser usada, como pode ser impressa na tela a sequência "10 9 8 7"?

- "E-E-D-C-E-D-C-E-D-C-E".
- "A-E-D-D-E-D-D-E-D-D-E".
- "A-E-D-C-A-D-C-A-D-C-E".
- "A-E-D-C-E-D-C-E-D-C-E".
- "A-E-C-C-E-C-C-E-C-C-E".

Na Nlogônia, as cédulas de dinheiro são de \$1,00, \$3,00, \$9,00, \$27,00, e \$81,00. Num dado momento, um vendedor possui apenas cinco cédulas, uma de cada um dos valores das cédulas existentes na Nlogônia. Qual dos valores abaixo não é possível ser dado como troco por esse vendedor?

- \$40,00
- \$35,00

- \$31,00
- \$13,00
- \$4,00

Uma escola ocupa um prédio com seis andares, numerados de 1 a 6 (1 é o andar mais baixo, 6 o mais alto). Os alunos e professores decidiram em conjunto que cada andar será pintado com uma cor diferente, entre amarelo, branco, rosa, azul, laranja e verde. Ficou também decidido que as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Branco deve ser usado para pintar ou o andar 3 ou o andar 4. - O andar pintado de laranja é mais baixo do que o andar pintado de rosa. - O andar pintado de azul é mais baixo do que o andar pintado de laranja, mas mais alto do que o andar pintado de amarelo.

Qual das seguintes cores pode ser usada para pintar qualquer um dos seis andares?

- amarelo
- rosa
- azul
- laranja
- verde

A professora de Artes decidiu fazer um concurso de desenho entre os alunos. Cada competidor deve submeter dois desenhos, um para ser usado num cartão de Aniversário e um para ser usado num cartão de Natal. Juntos, os dois desenhos de um competidor devem obrigatoriamente usar as seguintes cores: azul, vermelho, verde, amarelo, rosa, preto e laranja. No entanto, cada cor pode ser usada em apenas um dos dois desenhos de um competidor. Além disso, as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Vermelho e amarelo devem ser utilizados no mesmo desenho. - Azul e amarelo não podem ser utilizados no mesmo desenho. - Preto e laranja não podem ser utilizados no mesmo desenho. - O desenho do cartão de Aniversário deve usar no máximo três cores.

Se verde e rosa são usadas num desenho de um competidor, qual das cores seguintes deve necessariamente ser usada no desenho de cartão de Natal desse competidor?

- vermelho
- verde
- amarelo
- preto
- laranja

Um empresário chamado Sr. Obi possui exatamente três carros em sua garagem: A, B e C. Todo dia ele dirige um e somente um dos seus carros. As seguintes regras definem suas escolhas dia a dia: - O carro A nunca pode ser dirigido por dois ou mais dias consecutivos. - O carro B nunca pode ser dirigido imediatamente após o carro C. - Se ele dirige o carro B por dois ou mais dias consecutivos, o próximo carro que ele dirigir não pode ser C. - O carro C nunca pode ser dirigido por três ou mais dias consecutivos.

Se o Sr. Obi dirigiu o carro B na terça-feira e o carro A na quinta-feira, qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- Ele pode dirigir o carro A na quarta-feira.
- Ele pode dirigir o carro B na quarta-feira.
- Ele pode dirigir o carro C na segunda-feira.
- Ele pode dirigir somente o carro A ou o carro B na quarta-feira.
- Na segunda-feira ele pode dirigir somente o carro B ou o carro C.

Um empresário chamado Sr. Obi possui exatamente três carros em sua garagem: A, B e C. Todo dia ele dirige um e somente um dos seus carros. As seguintes regras definem suas escolhas dia a dia: - O carro A nunca pode ser dirigido por dois ou mais dias consecutivos. - O carro B nunca pode ser dirigido imediatamente após o carro C. - Se ele dirige o carro B por dois ou mais dias consecutivos, o próximo carro que ele dirigir não pode ser C. - O carro C nunca pode ser dirigido por três ou mais dias consecutivos.

Considerando um período de cinco dias em que pelo menos dois carros são dirigidos, qual das afirmações NAO pode ser verdadeira sobre os carros dirigidos nesse período?

- O carro A nunca é dirigido.
 - O carro B nunca é dirigido.
 - O carro C nunca é dirigido.
 - O carro B foi dirigido em algum momento antes de C.
 - O carro C foi dirigido por dois dias seguidos.
-

Um empresário chamado Sr. Obi possui exatamente três carros em sua garagem: A, B e C. Todo dia ele dirige um e somente um dos seus carros. As seguintes regras definem suas escolhas dia a dia: - O carro A nunca pode ser dirigido por dois ou mais dias consecutivos. - O carro B nunca pode ser dirigido imediatamente após o carro C. - Se ele dirige o carro B por dois ou mais dias consecutivos, o próximo carro que ele dirigir não pode ser C. - O carro C nunca pode ser dirigido por três ou mais dias consecutivos.

Se o Sr. Obi dirigiu o carro A na quarta-feira, das qual seguintes afirmações pode ser verdadeira?

- Ele dirigiu o carro A na quinta-feira.
 - Ele dirigiu o carro B na segunda-feira e na terça-feira.
 - Ele dirigiu o carro B na sexta-feira e o carro C na quinta-feira.
 - Ele dirigiu o carro A na terça-feira.
 - Ele dirigiu o carro A na sexta-feira e no sábado.
-

Uma escola ocupa um prédio com seis andares, numerados de 1 a 6 (1 é o andar mais baixo, 6 o mais alto). Os alunos e professores decidiram em conjunto que cada andar será pintado com uma cor diferente, entre amarelo, branco, rosa, azul, laranja e verde. Ficou também decidido que as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Branco deve ser usado para pintar ou o andar 3 ou o andar 4. - O andar pintado de laranja é mais baixo do que o andar pintado de rosa. - O andar pintado de azul é

mais baixo do que o andar pintado de laranja, mas mais alto do que o andar pintado de amarelo.

Qual das alternativas abaixo é uma lista correta de cores para os andares da escola, do andar 1 ao andar 6?

- amarelo, azul, branco, verde, laranja, rosa.
- amarelo, azul, laranja, rosa, branco, verde.
- amarelo, laranja, branco, azul, rosa, verde.
- azul, amarelo, laranja, branco, rosa, verde.
- verde, amarelo, rosa, branco, azul, laranja.

Uma escola ocupa um prédio com seis andares, numerados de 1 a 6 (1 é o andar mais baixo, 6 o mais alto). Os alunos e professores decidiram em conjunto que cada andar será pintado com uma cor diferente, entre amarelo, branco, rosa, azul, laranja e verde. Ficou também decidido que as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Branco deve ser usado para pintar ou o andar 3 ou o andar 4. - O andar pintado de laranja é mais baixo do que o andar pintado de rosa. - O andar pintado de azul é mais baixo do que o andar pintado de laranja, mas mais alto do que o andar pintado de amarelo.

Qual das seguintes cores NÃO PODE ser usada para pintar o andar 3?

- amarelo
- branco
- azul
- laranja
- verde

Uma escola ocupa um prédio com seis andares, numerados de 1 a 6 (1 é o andar mais baixo, 6 o mais alto). Os alunos e professores decidiram em conjunto que cada andar será pintado com uma cor diferente, entre amarelo, branco, rosa, azul, laranja e verde. Ficou também decidido que as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Branco deve ser usado para pintar ou o andar 3 ou o andar 4. - O andar pintado de laranja é mais baixo do que o andar pintado de rosa. - O andar pintado de azul é mais baixo do que o andar pintado de laranja, mas mais alto do que o andar pintado de amarelo.

Se o andar 5 não é pintado de laranja, qual das seguintes afirmativas é necessariamente verdadeira?

- O andar 6 é pintado de rosa.
- O andar 5 é pintado de verde.
- O andar 4 é pintado de branco.
- O andar 3 é pintado de laranja.
- O andar 2 é pintado de azul.

Um empresário chamado Sr. Obi possui exatamente três carros em sua garagem: A, B e C. Todo dia ele dirige um e somente um dos seus carros. As seguintes regras definem suas escolhas dia a dia: - O carro A nunca pode ser dirigido por dois ou mais dias consecutivos. - O carro B nunca pode ser dirigido imediatamente após o carro C. - Se ele dirige o carro B por dois ou mais dias consecutivos, o próximo carro que ele dirigir não pode ser C. - O carro C nunca pode ser dirigido por três ou mais dias consecutivos.

Se o Sr. Obi dirige o carro A na sexta-feira, qual é o primeiro dia da semana, no futuro, em que ele pode dirigir novamente o mesmo carro?

- Sábado
- Domingo
- Segunda-feira
- Terça-feira
- Quarta-feira

Uma empresa possui um tanque para guardar combustível:

- Quando não há combustível, a altura do nível de combustível é zero. - Quando há 1000 litros de combustível, a altura passa a ser 40 cm. - Com 2000 litros, a altura

passa a ser 60 cm. - Com 3000 litros, a altura passa a ser 90 cm. - Com 4000 litros, a altura passa a ser 110 cm. - Com 5000 litros, a altura passa a ser 150 cm.

Nesse momento, o tanque da empresa está marcando 80 cm de altura de nível de combustível. Qual é a alternativa que mais se aproxima da quantidade de combustível que a empresa tem agora?

- 4500 litros
- 3500 litros
- 2500 litros
- 1500 litros
- 500 litros

Uma escola ocupa um prédio com seis andares, numerados de 1 a 6 (1 é o andar mais baixo, 6 o mais alto). Os alunos e professores decidiram em conjunto que cada andar será pintado com uma cor diferente, entre amarelo, branco, rosa, azul, laranja e verde. Ficou também decidido que as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Branco deve ser usado para pintar ou o andar 3 ou o andar 4. - O andar pintado de laranja é mais baixo do que o andar pintado de rosa. - O andar pintado de azul é mais baixo do que o andar pintado de laranja, mas mais alto do que o andar pintado de amarelo.

Se o andar 3 é pintado de laranja, qual é o andar mais baixo que pode ser pintado de verde?

- 6
- 5
- 4
- 2
- 1

A professora de Artes decidiu fazer um concurso de desenho entre os alunos. Cada competidor deve submeter dois desenhos, um para ser usado num cartão de Aniversário e um para ser usado num cartão de Natal. Juntos, os dois desenhos de um

competidor devem obrigatoriamente usar as seguintes cores: azul, vermelho, verde, amarelo, rosa, preto e laranja. No entanto, cada cor pode ser usada em apenas um dos dois desenhos de um competidor. Além disso, as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Vermelho e amarelo devem ser utilizados no mesmo desenho. - Azul e amarelo não podem ser utilizados no mesmo desenho. - Preto e laranja não podem ser utilizados no mesmo desenho. - O desenho do cartão de Aniversário deve usar no máximo três cores.

Qual das alternativas seguintes poderia ser uma lista completa das cores utilizadas no desenho do cartão de Natal de um competidor?

- azul, verde, preto
- azul, vermelho, amarelo, laranja
- vermelho, verde, amarelo, rosa
- vermelho, amarelo, rosa, laranja
- verde, amarelo, preto, laranja

A professora de Artes decidiu fazer um concurso de desenho entre os alunos. Cada competidor deve submeter dois desenhos, um para ser usado num cartão de Aniversário e um para ser usado num cartão de Natal. Juntos, os dois desenhos de um competidor devem obrigatoriamente usar as seguintes cores: azul, vermelho, verde, amarelo, rosa, preto e laranja. No entanto, cada cor pode ser usada em apenas um dos dois desenhos de um competidor. Além disso, as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Vermelho e amarelo devem ser utilizados no mesmo desenho. - Azul e amarelo não podem ser utilizados no mesmo desenho. - Preto e laranja não podem ser utilizados no mesmo desenho. - O desenho do cartão de Aniversário deve usar no máximo três cores.

Se o desenho do cartão de Aniversário de um competidor não usa azul, então o desenho do cartão de Aniversário desse competidor necessariamente usa

- vermelho
- verde
- rosa

- preto
 - laranja
-

A professora de Artes decidiu fazer um concurso de desenho entre os alunos. Cada competidor deve submeter dois desenhos, um para ser usado num cartão de Aniversário e um para ser usado num cartão de Natal. Juntos, os dois desenhos de um competidor devem obrigatoriamente usar as seguintes cores: azul, vermelho, verde, amarelo, rosa, preto e laranja. No entanto, cada cor pode ser usada em apenas um dos dois desenhos de um competidor. Além disso, as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Vermelho e amarelo devem ser utilizados no mesmo desenho. - Azul e amarelo não podem ser utilizados no mesmo desenho. - Preto e laranja não podem ser utilizados no mesmo desenho. - O desenho do cartão de Aniversário deve usar no máximo três cores.

Qual das alternativas seguintes poderia ser a lista de todas as cores usadas no desenho do cartão de Aniversário de um competidor?

- azul, preto
 - vermelho, amarelo
 - azul, amarelo, laranja
 - verde, amarelo, preto
 - azul, verde, rosa, laranja
-

Em uma sala há duas lousas (quadros negros), a lousa A e a lousa B. Na lousa A foi escrito o número 7 e na lousa B foi escrito o número 13. Após isso, um aluno entrou na sala, apagou o número da lousa B e em seu lugar escreveu um número igual ao número escrito na lousa A. Depois disso, outro aluno entrou na sala, apagou o número da lousa A e em seu lugar escreveu um número igual ao número atualmente escrito na lousa B. Depois dessas mudanças, quais são os números escritos nas lousas?

- 13 na lousa A e 7 na lousa B
- 7 na lousa A e 13 na lousa B
- 7 na lousa A e 7 na lousa B

- 13 na lousa A e 13 na lousa B
 - 20 na lousa A e 6 na lousa B
-

Iu-ki-po é um jogo de cartas que está muito popular na Nlogônia. Será realizado um torneio com os 8 melhores jogadores da região. Eles serão colocados numa arena e inicialmente será dado para cada um deles uma ficha. Em toda partida desse jogo há um vencedor e um perdedor, não há empates. A qualquer momento dois jogadores podem decidir jogar uma partida. Quando isso acontece, o jogador que vence ganha 3 fichas além de ganhar todas as fichas do adversário, já o jogador que perde tem que sair da arena. O torneio continua até restar apenas um jogador na arena. Quando o torneio acaba, o jogador que ganhar terá quantas fichas?

- 26
 - 27
 - 28
 - 29
 - 30
-

Pedro comprou cachorros de presente para seus filhos. Apenas três raças estavam a venda: pastor alemão, labrador e pequinês. - Todos os cachorros comprados, exceto quatro, são da raça pastor alemão. - Todos os cachorros comprados, exceto quatro, são da raça labrador. - Todos os cachorros comprados, exceto quatro, são da raça pequinês.

Quantos cachorros Pedro comprou?

- 6
- 5
- 4
- 3
- 2

Um arqueólogo finalmente encontrou a submersa cidade de Atlântida. Depois de uma rápida exploração no lugar, ficou muito feliz ao encontrar várias barras de metais valiosos num dos templos. Existem quatro barras: Platina, Ouro, Prata e Bronze; e cada uma pesa 2 quilos. A sequência está ordenada da mais valiosa (Platina) para a menos valiosa (Bronze). O arqueólogo possui apenas uma bolsa para levar as barras para seu barco de pesquisas e existem algumas condições:

- A bolsa suporta no máximo 5 quilos. - As barras ou são colocadas inteiras na bolsa ou não são levadas.

Quantas viagens são necessárias para o arqueólogo levar todas as barras ao barco?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

A professora de Artes decidiu fazer um concurso de desenho entre os alunos. Cada competidor deve submeter dois desenhos, um para ser usado num cartão de Aniversário e um para ser usado num cartão de Natal. Juntos, os dois desenhos de um competidor devem obrigatoriamente usar as seguintes cores: azul, vermelho, verde, amarelo, rosa, preto e laranja. No entanto, cada cor pode ser usada em apenas um dos dois desenhos de um competidor. Além disso, as seguintes condições devem ser obedecidas:

- Vermelho e amarelo devem ser utilizados no mesmo desenho. - Azul e amarelo não podem ser utilizados no mesmo desenho. - Preto e laranja não podem ser utilizados no mesmo desenho. - O desenho do cartão de Aniversário deve usar no máximo três cores.

Se a condição de que vermelho seja usada no mesmo desenho que amarelo não existisse, mas todas as outras condições continuassem a existir, qual das alternativas seguintes poderia ser a lista de todas as cores usadas no desenho de cartão de Natal de um competidor?

- vermelho, verde, amarelo, rosa
- vermelho, verde, rosa, laranja

- azul, vermelho, verde, rosa, preto
 - azul, vermelho, verde, preto, laranja
 - azul, verde, amarelo, rosa, preto
-

Um arqueólogo finalmente encontrou a submersa cidade de Atlântida. Depois de uma rápida exploração no lugar, ficou muito feliz ao encontrar várias barras de metais valiosos num dos templos. Existem quatro barras: Platina, Ouro, Prata e Bronze; e cada uma pesa 2 quilos. A sequência está ordenada da mais valiosa (Platina) para a menos valiosa (Bronze). O arqueólogo possui apenas uma bolsa para levar as barras para seu barco de pesquisas e existem algumas condições:

- A bolsa suporta no máximo 5 quilos. - As barras ou são colocadas inteiras na bolsa ou não são levadas.

Se a condição da bolsa do arqueólogo carregar 5 quilos fosse mudada para uma carga máxima de 7 quilos, quantas viagens seriam necessárias para o arqueólogo levar todas as barras ao barco?

- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
-

Um arqueólogo finalmente encontrou a submersa cidade de Atlântida. Depois de uma rápida exploração no lugar, ficou muito feliz ao encontrar várias barras de metais valiosos num dos templos. Existem quatro barras: Platina, Ouro, Prata e Bronze; e cada uma pesa 2 quilos. A sequência está ordenada da mais valiosa (Platina) para a menos valiosa (Bronze). O arqueólogo possui apenas uma bolsa para levar as barras para seu barco de pesquisas e existem algumas condições:

- A bolsa suporta no máximo 5 quilos. - As barras ou são colocadas inteiras na bolsa ou não são levadas.

Qual barra possui a maior relação de valor por peso?

- Platina

- Bronze
- Ouro
- Prata
- Todas possuem a relação valor/peso igual

Um arqueólogo finalmente encontrou a submersa cidade de Atlântida. Depois de uma rápida exploração no lugar, ficou muito feliz ao encontrar várias barras de metais valiosos num dos templos. Existem quatro barras: Platina, Ouro, Prata e Bronze; e cada uma pesa 2 quilos. A sequência está ordenada da mais valiosa (Platina) para a menos valiosa (Bronze). O arqueólogo possui apenas uma bolsa para levar as barras para seu barco de pesquisas e existem algumas condições:

- A bolsa suporta no máximo 5 quilos. - As barras ou são colocadas inteiras na bolsa ou não são levadas.

Que barras devem ser colocadas na bolsa para que ela carregue o maior valor possível de metal?

- Ouro e Platina
- Platina e Bronze
- Prata, Ouro e Platina
- Prata e Ouro
- Bronze, Prata e Ouro

Daniel ganhou seu primeiro computador pessoal e está aprendendo a trabalhar com ele. Seu computador possui uma tela de exibição de resultados e um peculiar teclado composto de cinco teclas nomeadas "A", "B", "C", "D" e "E". Existe ainda uma memória interna, chamada "NUM", que armazena apenas um número inteiro e possui inicialmente o valor zero. Pode ser pressionada qualquer combinação de teclas e o efeito resultante dependerá da sequência digitada. As ações associadas a cada uma são:

- Se "A" é pressionada: "NUM" é inicializado com o valor dez, independente do que se tinha antes. - Se "B" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído um. - Se "C" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído dois. - Se "D" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que

ele possuía somado um. - Se "E"é pressionada: É impresso na tela o valor contido em "NUM".

Qual ordem de digitação exibe na tela a sequência "10 9 8 7"?

- "E-B-E-B-E-B-E".
- "A-E-D-E-D-E".
- "A-E-B-E-B-E-B-E".
- "A-E-C-E-C-E".
- "A-E-B-E-B-E".

Daniel ganhou seu primeiro computador pessoal e está aprendendo a trabalhar com ele. Seu computador possui uma tela de exibição de resultados e um peculiar teclado composto de cinco teclas nomeadas "A", "B", "C", "D"e "E". Existe ainda uma memória interna, chamada "NUM", que armazena apenas um número inteiro e possui inicialmente o valor zero. Pode ser pressionada qualquer combinação de teclas e o efeito resultante dependerá da sequência digitada. As ações associadas a cada uma são:

- Se "A"é pressionada: "NUM"é inicializado com o valor dez, independente do que se tinha antes. - Se "B"é pressionada: É armazenado em "NUM"o valor que ele possuía subtraído um. - Se "C"é pressionada: É armazenado em "NUM"o valor que ele possuía subtraído dois. - Se "D"é pressionada: É armazenado em "NUM"o valor que ele possuía somado um. - Se "E"é pressionada: É impresso na tela o valor contido em "NUM".

O que é exibido na tela se for digitada a sequência "E-A-E-B-B-D-D-C-C-E"?

- "10 0 6".
- "0 10 8".
- "0 10 4".
- "10 0 4".
- "0 10 6".

Daniel ganhou seu primeiro computador pessoal e está aprendendo a trabalhar com ele. Seu computador possui uma tela de exibição de resultados e um peculiar


teclado composto de cinco teclas nomeadas "A", "B", "C", "D" e "E". Existe ainda uma memória interna, chamada "NUM", que armazena apenas um número inteiro e possui inicialmente o valor zero. Pode ser pressionada qualquer combinação de teclas e o efeito resultante dependerá da sequência digitada. As ações associadas a cada uma são:

- Se "A" é pressionada: "NUM" é inicializado com o valor dez, independente do que se tinha antes. - Se "B" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído um. - Se "C" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía subtraído dois. - Se "D" é pressionada: É armazenado em "NUM" o valor que ele possuía somado um. - Se "E" é pressionada: É impresso na tela o valor contido em "NUM".

Qual ordem de digitação exibe na tela a sequência "1 3 5"?

- "D-E-D-D-E-D-D-E".
 - "C-E-C-C-E-C-C-E".
 - "A-C-C-C-C-E-D-D-E-D-E".
 - "D-E-D-E-D-E".
 - "A-D-E-D-D-E-D-D-E".
-

Questionário QPJ-BR




1 — 2 — 3 — 4 — 5

Começando Perguntas rápidas Já estamos no meio Está acabando Resultado

1 - Informações pessoais

Preencha os dados utilizando o Facebook



Nome ou apelido ✓

teste

Idade *

20

E-mail ✓

teste@teste.com

Grau de escolaridade ✓

Pós-Graduação Completa

Gênero sexual? *

Masculino Feminino Prefiro não informar Outros

[Porque você quer minhas informações?](#)

[Continuar](#)



1 Começando

2 Perguntas rápidas

3 Já estamos no meio

4 Está acabando

5 Resultado

? Identificação do perfil de jogador

? Perguntas de importância

Tornar-se muito bom em um jogo?

- Muito importante
- Importante
- Tanto faz
- Pouco importante
- Nada importante

Observar seu desempenho em relação a outros jogadores?

- Muito importante
- Importante
- Tanto faz
- Pouco importante
- Nada importante

Competir com outros jogadores?

- Muito importante
- Importante
- Tanto faz
- Pouco importante
- Nada importante

Estar em vantagem em relação aos outros jogadores?

- Muito importante
- Importante
- Tanto faz
- Pouco importante
- Nada importante

Derrotar outros jogadores?

- Muito importante
- Importante
- Tanto faz
- Pouco importante
- Nada importante

Você gosta de estar imerso em um mundo de fantasia?

- Gosto muito
- Gosto um pouco
- Tanto faz
- Não gosto muito
- Não gosto nenhum pouco

Quanto tempo você passa customizando seu personagem durante a criação dele?

- Bastante tempo
- Muito tempo
- Não sei ao certo
- Pouco tempo
- Pouquíssimo tempo

Com que frequência você pensa em itens ou características que poderiam ser mudadas para customizar a aparência do seu personagem ou o jogo em si?


- Sempre
- Frequentemente
- Não sei ao certo
- Raramente
- Nunca

A armadura ou roupas de seu personagem estejam combinando em cor e estilo ou que as peças do jogo tenham uma aparência interessante?

- Muito importante
- Importante
- Tanto faz
- Pouco importante
- Nada importante

[Voltar](#)

[Próximo](#) ➔



? Perguntas de Gosto e Frequência

A aparência do seu personagem seja diferente da aparência de outros personagens?

- Muito importante
- Importante
- Tanto faz
- Pouco importante
- Nada importante

Você gosta de ajudar outros jogadores?

- Gosto muito
- Gosto um pouco
- Tanto faz
- Não gosto muito
- Não gosto nenhum pouco

Você gosta de conversar com outros jogadores?

- Gosto muito
- Gosto um pouco
- Tanto faz
- Não gosto muito
- Não gosto nenhum pouco

Com que frequência você tem conversas significativas com outros jogadores?

- Sempre
- Frequentemente
- Não sei ao certo
- Raramente
- Nunca

Conversar com outros jogadores (on-line) sobre seus problemas/questões pessoais?

- Sempre
- Frequentemente
- Não sei ao certo
- Raramente
- Nunca

Com que frequência outros jogadores (on-line) te ofereceram ajuda quando você teve um problema na vida real?

- Sempre
- Frequentemente
- Não sei ao certo
- Raramente
- Nunca

Procura fazer parte de um grupo em jogos?

- Sempre
- Frequentemente
- Não sei ao certo
- Raramente
- Nunca

Tenta provocar ou irritar de propósito outros jogadores?


- Sempre
- Frequentemente
- Não sei ao certo
- Raramente
- Nunca

Você gosta de conhecer outros jogadores?

- Gosto muito
- Gosto um pouco
- Tanto faz
- Não gosto muito
- Não gosto nenhum pouco

[Voltar](#)

[Próximo](#) ➔



Começando Perguntas rápidas Já estamos no meio Está acabando Resultado

Perguntas gerais

Você gosta de fazer coisas que incomodam outros jogadores?

- Gosto muito
- Gosto um pouco
- Tanto faz
- Não gosto muito
- Não gosto nenhum pouco

[Voltar](#) [Ver resultado ↗](#)