

O Uso de Gamificação pode Melhorar a Comunicação entre Surdos e Ouvintes? Um Estudo Experimental em Sala de Aula

Danilo Barbosa da Costa, Patrick H. Brito
*Instituto de Computação - Universidade Federal de Alagoas
 (UFAL) Maceió - AL, Brasil
 Email: danilovictor@ic.ufal.br, patrick@ic.ufal.br*

Wilk Oliveira dos Santos
*Instituto de Ciências Matemáticas e de
 Computação (ICMC) Universidade de São Paulo (USP),
 São Carlos, São Paulo, Brasil
 Email: wilk.oliveira@usp.br*

Aparecida Célia R. Bezerra
*Faculdade XV de Agosto (FAQ), Arapiraca, Alagoas, Brasil
 Email: acrbprofessora@gmail.com*

Ig Ibert Bittencourt
*Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES)
 Universidade Federal de Alagoas (UFAL),
 Maceió, Alagoas, Brasil
 Email: ig.ibert@ic.ufal.br*

Resumo—Há no Brasil cerca de 9.7 milhões de pessoas com deficiência auditiva. No entanto, pesquisas atuais relevam que a situação da educação de surdos, em especial a inclusiva, não é adequada, pois sofre com dificuldades, entre elas as comunicacionais. Na busca por ferramentas que possam auxiliar na solução deste problema, encontra-se a gamificação como uma poderosa ferramenta aliada ao contexto educacional. Assim, diante da importância fundamental da comunicação irrestrita entre estudantes, este estudo foca seus esforços na modelagem de um instrumento voltado para a promoção da interação entre os estudantes surdos e ouvintes em um contexto de ensino da Língua Portuguesa. Os resultados obtidos através de análises qualitativas e quantitativas em um estudo experimental, apontam o potencial positivo da gamificação para incentivar a comunicação entre surdos e ouvintes.

Palavras-chave—gamificação; educação; surdo; comunicação;

I. INTRODUCTION

A comunidade acadêmica tem mantido iniciativas, nas mais variadas linhas de pesquisas, na busca por soluções para os grandes desafios da educação de surdos [1]–[3]. Assim, pode-se encontrar: adequação de ambientes, preparação de profissionais e seleção de ferramentas como os recursos educacionais mais comuns, genéricos e largamente discutidos pela comunidade [1]. Porém, mesmo com essas discussões e até o apoio da Lei nº 12.796 de 2013, que garante a pessoa com deficiência educação especializada, gratuita e pública, de acordo com Rocha *et. al.* [1], há poucos trabalhos focados na criação de soluções para a educação inclusiva de surdos.

Logo, na busca por recursos que gerem adaptações para o contexto estabelecido, há na literatura um tema que se destaca por sua flexibilidade e grande aderência, trata-se da gamificação, que segundo [4], refere-se ao uso de elementos de design de jogos em contextos não relacionados ao jogo. Este mesmo trabalho também aponta os casos de usos mais comuns da gamificação, que são: aplicação para alegria de uso ou engajamento, generalizando tudo nos termos:

melhoria da experiência do usuário. Assim, tendo em vista a geração de uma melhor experiência para o aluno surdo inserido no ambiente de ensino inclusivo, pode-se verificar diversos trabalhos, como [5], [6], apontando que o uso da gamificação no ensino de línguas pode propiciar um aumento do desempenho dos estudantes.

Contudo, a fim de contribuir com a resolução dos problemas existentes, tendo em vista, que apesar da atual proposta de educação bilíngue, as iniciativas não têm sido suficientes para a promoção de uma comunicação irrestrita entre ouvintes e surdos e também de soluções específicas para a área, além de que, segundo [3], jovens surdos possuem características que limitam suas ações, caso eles não estejam devidamente motivados. Este estudo foca esforços na modelagem de uma ferramenta voltada para a promoção da interação entre os alunos surdos e ouvintes em um contexto de ensino da Língua Portuguesa, seguindo o que afirma Vieira [7], que coloca a adaptação do contexto escolar como uma forte alternativa, que surge para receber adequadamente os alunos deficientes, em especial os deficientes auditivos que possuem língua própria.

O estudo foi conduzido em três diferentes seções com uma amostra composta por 30 estudantes do ensino fundamental II, em uma escola pública Brasileira. Todas as seções do estudo foram filmadas por quatro câmeras estrategicamente posicionadas a fim de conduzir-se a análise qualitativa e quantitativa das interações dos estudantes mediante a condução das atividades propostas. O estudo conduzido comparou dois diferentes cenários, sendo um com e ou outro sem gamificação. Os principais resultados obtidos indicaram que o uso de gamificação no ensino inclusivo de surdos permite melhorar a interação entre os estudantes surdos e ouvintes.

II. REVISÃO DA LITERATURA

Esta seção tem por objetivo apresentar uma abordagem teórica dos principais tópicos tratados por este trabalho, bem como, apresentar os principais trabalhos relacionados.

A. Educação de Surdos no Brasil

Segundo a Lei nº 12.796 (2013), a educação especial é definida como "modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação". Segundo [8], há um movimento mundial agindo pela educação inclusiva, que atua politicamente, culturalmente, socialmente e pedagogicamente pela defesa do direito de todos aprenderem e participarem coletivamente, sem nenhum tipo de discriminação.

Na década de 70, especialmente diferentes propostas pedagógico-educacionais para a pessoa surda surgiram, e essa tendência foi chamada de comunicação total, isto resultou num favorecimento no uso efetivo dos sinais. O que acabou gerando o modelo de educação bilíngue, que utiliza a língua de sinais, aplicada em sala de aula, como L1 e a língua escrita predominante na região, como L2. Diante da nova realidade proposta pela educação bilíngue, no Brasil, de acordo com [9] há duas condições de educação possíveis para o surdo, que são: escolas de educação bilíngue para alunos surdos e escolas regulares que recebem alunos ouvintes e surdos, denominadas como escolas inclusivas.

B. Gamificação

Gamificação (do inglês *gamification*) é um fenômeno emergente, que tem sua origem na indústria de mídias digitais, graças a disseminação e popularidade dos *games*, sendo definida por Deterding [4], como o uso de elementos de design de jogos em contextos não relacionados ao jogo. Logo, para [4], a gamificação pode ser entendida como uma consequência da reutilização e extensão de jogos além do entretenimento particular.

Neste contexto, segundo Cunha *et al.* [10], aplicações gamificadas fazem uso de apenas alguns elementos, no entanto, no campo de estudo de *games*, outras modalidades como o jogo sério, faz uso de todos os elementos necessários para a composição de um jogo, assim, a gamificação é formada por quatro princípios, que são: a base nos jogos, as mecânicas, as estéticas e o pensamento como em jogos [11].

C. Trabalhos relacionados

Diferentes estudos têm sido conduzidos no intuito de melhorar qualidade da educação entre surdos e ouvintes. Paula [2] por exemplo, conduziu um experimento buscando empregar a gamificação no ensino da língua Portuguesa, na intenção de gerar engajamento e motivação nos alunos, em uma turma de 9º ano da rede municipal de Jaguaruana/CE. O estudo apontou a gamificação como uma estratégia viável

para o engajamento e motivação dos discentes no aprendizado da língua portuguesa.

Anindhita *et al.* [3], desenvolveu um *app mobile* focado em abordagem de design centrada no usuário (DCU). Fazendo uso de gamificação, o *app* oferece níveis de dificuldades e elementos interativos. A cada interação feita no sistema uma nova palavra ou frase é disponibilizada ou o estudo da gramática é aplicado. Foram realizados 3 testes de usabilidade, sendo que para cada um havia 5 surdos, estudantes do ensino médio. Os resultados indicam que a maioria das experiências foram úteis e motivadoras, embora um dos usuários tenha declarado não ter gostado da interface e do conteúdo.

Rocha *et al.* [12], apresentou um modelo para a educação inclusiva, que busca melhorar o processo comunicativo entre os estudantes surdos e ouvintes através de um jogo, para a plataforma *mobile*, associado a semiótica peirceana, voltado ao desenvolvimento de uma alfabetização bilíngue. Para validação foi executado um experimento, disponibilizando a ferramenta durante a aula, com uma amostra de alunos, com idade entre 7 e 10 anos, sendo 15 ouvintes e 1 surda, em 5 seções gravadas por 3 câmeras. O objetivo era avaliar o nível de comunicação na língua portuguesa e em Libras. Os resultados mostram que houve um aumento positivo no uso de sinais quando a tecnologia foi inserida. Assim, a conclusão obtida é que a ferramenta gera um aumento nos níveis de comunicação e consequentemente um ambiente mais inclusivo.

1) *Discussão sobre os trabalhos relacionados:* Este trabalho pretende fornecer um processo e design que adapte a gamificação ao contexto de sala de aula inclusiva. O estudo foi desenvolvido com base em uma metodologia que inicia a identificação do problema e finaliza com a avaliação empírica em contextos acadêmicos. A Tabela I apresentará uma análise comparativa deste estudo e dos outros trabalhos relacionados. Os trabalhos abordados na análise comparativa são: T_1 : [2]; T_2 : [3]; T_3 : [12]; T_4 : o estudo referente a este artigo.

Table I
ANÁLISE COMPARATIVA

	T1	T2	T3	T4
Linguagem oral	P	Inglês	P	P
Linguagem de sinais	LB	LI	LB	LB
Abordagem	G	G	Jogo	G
Design para usuário	Ouvinte	Surdo	Surdo e ouvinte	Surdo e ouvinte
Plataforma	Web	Mobile	Mobile	I
Design Framework	I	I	I	6D framweork

Legenda: P: Português, LB: Língua brasileira de sinais, LI: Língua gestual da indonésia, G: Gamificação, I: Inexistente.

Na Tabela I é possível perceber diferenças entre os trabalhos, como no trabalho de [2], que é conduzido na área Linguagens e Letramentos, diferente deste que segue na

linha de Informática na Educação. E além disso, apesar de todos os trabalhos revelarem resultados positivos, há ainda amostras pouco representativas utilizadas no contexto desses experimentos, o que aponta a necessidade de mais estudos sobre o tema. Por último, nesta análise busca-se destacar as diferenças existentes, assim pode-se colocar como a mais significativa diferença, em comparação a este estudo, é a inexistência do uso de *design framework* nos trabalhos que fazem uso de gamificação.

III. METODOLOGIA

A natureza do presente trabalho consiste em uma pesquisa do tipo experimental. Para os fins dele o experimento foi conduzido em um ambiente controlado (sala de aula com estudantes (surdos e ouvintes) professores, interpretes e câmeras instaladas), seguindo uma estrutura previamente definida. Primeiro, o experimento foi dividido em três sessões, onde a primeira sessão é formada apenas por grupo de controle, para tal em cada uma delas, equipes de 6 alunos foram formadas a partir de um sorteio, sendo a equipe composta por um estudante surdo e cinco ouvintes.

No segundo passo com as equipes devidamente formadas, receberam explicações sobre as condições da atividade, que consiste em uma produção textual em grupo, a partir de uma cena do filme mudo estadunidense de curta-metragem *Burlesque on Carmen* (gênero comédia, dirigido e protagonizado por Charles Chaplin), contextualizando de modo a responder em sua produção textual três questões, que são: (1) o que aconteceu antes?, (2) o que acontece agora?, e (3) o que acontecerá depois?.

No terceiro passo, foi disponibilizado 50 minutos para cada grupo interagir entre si e produzir o texto. Durante todo o tempo houveram 4 câmeras instaladas, fazendo a gravação da sessão de diferentes ângulos. Ao final do tempo, foi dado início ao quarto passo, onde todos os textos foram recolhidos e a turma foi liberada, logo foi dado início as correções dos textos (que estavam valendo uma pontuação de 0 à 10 pontos), também foi contabilizado a comunicação entre os membros de cada equipe, para tal todas as gravações foram coletadas e sincronizadas, todas as pontuações foram organizadas em tabelas (arquivos .csv).

Para todas as sessões os passos acima definidos foram seguidos, no entanto, na primeira sessão não houve gamificação, já nas duas próximas a gamificação estava presente, tal que, o diferencial entre a segunda e terceira sessão estava no uso das *Keys* emocionais definidas por [13], sendo na segunda apenas *Easy Fun* e *The People Factor* estavam presentes, já na terceira *Hard Fun*, *Easy Fun* e *The People Factor* estavam presentes, seguindo a conclusão do autor que relata que ao menos três das quatro *keys* estão presentes em grandes títulos de games.

No quinto passo, antes do início de uma nova sessão, os elementos de jogos conquistados, pelas equipes, eram informado todos os participantes. Na terceira sessão, a

equipe campeã dos pontos recebeu uma cesta de bombons, como prêmio. Finalmente, no sexto passo, com as três sessões encerradas, foi dado início a análise dos dados usando duas técnicas estatísticas diferentes, a primeira, Teste de Anderson-Darling, foi usada para perceber a natureza dos dados [14], a segunda, Teste Wilcoxon, para testes não paramétricos [14].

A. Aplicando o Framework 6D

O framework 6D é um processo de design específico para sistemas gamificados, que foi definido por Werbach [15]. Seus seis passos são: (1) definir objetivos de negócios (quais os objetivos específicos da solução, que trizerem um benefício real para a organização?), (2) delinear comportamentos esperados (quais os comportamentos que queremos que os jogadores executem, e quais as métricas para medição e tradução em resultados quantificáveis?), (3) descrever os jogadores (quais são os jogadores e suas motivações?), (4) desenvolver os *loops* das atividades (quais os ciclos que envolvem os jogadores, com base em suas ações e *feedback* da solução de gamificação), (5) não esquecer da diversão (quais elementos divertidos que permitam pessoas se envolvam?), (6) implantar o sistema com as ferramentas apropriadas (quais elementos do *game* devem ser selecionados e codificados no sistema?). Isto posto, neste trabalho foi definido:

- 1) Definição dos objetivos de negócios: na perspectiva de [16], os termos: situação, motivação e resultado desejado podem ser usados para traduzir os objetivos de negócios, logo para este trabalho há no Tabela II a definição.

Table II
CONSTRUINDO O OBJETIVO

Situação	Motivação	Resultado desejado
Dificuldades na comunicação.	Melhorar a comunicação.	Consolidar as habilidades de comunicação.

- 2) Delinear dos comportamentos esperados:
 - a) Fazer leitura/interpretação do tema sorteado;
 - b) Trabalhar o tema em grupo;
 - c) Estabelecer comunicação ativa com os outros membros da equipe;
 - d) Gerar produção textual que seja compatível com o tema solicitado;
 - e) Entregar o trabalho;
 - f) Receber *feedbacks* pela entrega;
- 3) Descrição dos jogadores: alunos inseridos em turma regular de Português, submetida ao modelo de educação inclusiva em escolas públicas do fundamental;
- 4) Desenvolvimento dos *loops* das atividades:

Table III
LOOP USO DO PORTUGUÊS.

Motivação	Ação	Feedback
Uso de Português	Sequencia da pratica de Português oralizado ininterruptamente	1 ponto

Table IV
LOOP DO USO DE MÍMICAS.

Motivação	Ação	Feedback
Uso de Mímica	Sequencia de mímica praticada ininterruptamente	2 pontos

Table V
LOOP USO LIBRAS.

Motivação	Ação	Feedback
Uso de Libras ou datilologia	Houve alguma sequencia de sinais de Libras ou datilologia praticada ininterruptamente	3 pontos

Table VI
LOOP DOS DESAFIO

Motivação	Ação	Feedback
Tema definido	Produzir o texto a partir do tema fornecido, e no tempo final fazer a entrega	Correção do texto, mais pontos, que devem variar de 0 à 10. Um <i>leaderboard</i> deve ser gerado

- 5) Não esquecer da diversão: seguindo o conceito *4 Keys 2 Fun*, proposto em [13], temos:
- *Hard Fun*: criar um conto sobre o tema proposto;
 - *Easy Fun*: exploração de novos mundos a partir dos temas inspirados em imagens;
 - *The People Factor*: Possibilidade de criar grupos independentes, que possam se unir para colaboração mutua;
- 6) Implantação do sistema com as ferramentas apropriadas: elementos *Games*:
- *Hard Fun*: desafios, pontos, *Badges*, *progressfeedback*, ferramentas criativas;
 - *Easy Fun*: tema, narrativa, aprendizado;
 - *The People Factor*: Time/clã, rede social;

IV. EXPERIMENTO

De acordo com [12], a criação de uma educação inclusiva, para surdos e ouvintes, parte do estabelecimento da presença das Língua Portuguesa e Língua Brasileira de Sinais no ambiente de ensino, assim, gerando uma comunicação mais fluida e semântica. Deste modo, este experimento foi submetido ao comitê de ética com CAAE: 91131518.9.0000.5013.

A. Design do Experimento

Neste estudo, foi adotada a metodologia para design de experimento *Goal Question Metric (GQM)* [17], que fornece uma estrutura para validar empiricamente vários tipos de soluções. Neste caso, segue: **analisar** o comportamento dos alunos durante as interações no período da atividade proposta, **com o propósito** de entender a influência do elemento de gamificação, **com respeito** a interação entre surdos e ouvintes, **no contexto** de um ambiente de ensino inclusivo.

1) *Definição do Problema*: Este experimento tem como objetivo investigar os efeitos da gamificação, aplicada como ferramenta para melhorar o processo de comunicação entre alunos surdos e ouvintes, dentro de um contexto inclusivo.

2) *Objetivos do Experimento*: O principal objetivo deste experimento é identificar se os elementos de gamificação são capazes de melhorar a interação entre alunos surdos e ouvintes. O objetivos específicos são apresentados a seguir:

- Avaliar a comunicação em Português dos estudantes durante suas interações na atividade;
- Avaliar a comunicação em sinais dos estudantes durante suas interações na atividade;
- Avaliar a comunicação em Libras dos estudantes durante suas interações na atividade;

3) *Questões de Pesquisa*: **QP1**. O uso da gamificação na aula de língua portuguesa é capaz de melhorar a interação entre alunos surdos e ouvintes?

a) *Definição das Hipóteses*:

$H_{1,0,0}$: O uso da *língua portuguesa* na atividade *sem gamificação* é menor ou igual do que *com intervenção da gamificação*.

$H_{1,0,1}$: O uso da *língua portuguesa* na atividade *sem gamificação* é maior do que *com intervenção da gamificação*.

$H_{1,1,0}$: O uso de *sinais* na atividade *sem gamificação* é menor ou igual do que *com intervenção da gamificação*.

$H_{1,1,1}$: O uso de *sinais* na atividade *sem gamificação* é maior do que *com intervenção da gamificação*.

$H_{1,2,0}$: O uso da *língua brasileira de sinais* na atividade *sem gamificação* é menor ou igual do que *com intervenção da gamificação*.

$H_{1,2,1}$: O uso da *língua brasileira de sinais* na atividade *sem gamificação* é maior do que *com intervenção da gamificação*.

b) *Definição Formal das Hipóteses*:

A definição formal das hipóteses tem como objetivo organizar a hipótese em uma formulação matemática. a Tabela VII organiza a definição formal das hipóteses.

B. Fatores e Variáveis de Resposta

De acordo com as hipóteses definidas anteriormente, para cada tratamento experimental é possível alterar apenas um fator:

Table VII
DEFINIÇÃO FORMAL DA HIPÓTESE

Hipótese	Hipótese nula	Hipótese alternativa
H_0	$Sg(Lp) \leq Cg(Lp)$	$Sg(Lp) > Cg(Lp)$
H_1	$Sg(S) \leq Cg(S)$	$Sg(S) > Cg(S)$
H_2	$Sg(Lb) \leq Cg(Lb)$	$Sg(Lb) > Cg(Lb)$

Legenda: Lp: língua portuguesa, S: sinais, Lb: língua brasileira de sinais, Sg: sem gamificação, Cg: com intervenção da gamificação.

- Intervenção utilizando gamificação;

Variáveis respostas:

- Uso de mímica: uso de alguma sequência de mímica praticada ininterruptamente;
- Uso da língua portuguesa: uso de alguma sequência da prática de Português oralizado ininterruptamente;
- Uso da língua brasileira de sinais ou datilologia¹: alguma sequência de sinais de Libras ou datilologia praticada ininterruptamente;

1) *Nível dos Fatores:* De acordo com os fatores previamente definidos, identificamos o nível de cada um fator. A Tabela VIII apresenta os níveis associados aos fatores.

Table VIII
NÍVEL DOS FATORES

Fator	Níveis
Intervenção utilizando gamificação	Uso de sinais
	Uso da língua portuguesa
	Uso da língua brasileira de sinais

C. Unidades Experimentais

As unidades experimentais desse experimento são formadas pela amostra composta pelos estudantes que participaram de todas as etapas do estudo.

D. Plano de Execução das Atividades

O plano de execução do experimento foi definido nos seguintes passos: (1) Coleta de dados, (2) Definição de métricas, (3) Execução do experimento, (4) Extração de métricas, (5) Análise estatística de dados.

E. Participantes

Estudantes do 9º ano fundamental, no modelo de educação inclusiva em escolas públicas, matriculados em disciplina regular de Português. No total de 30 estudantes, sendo dois surdos e 28 ouvintes.

1) *Coleta de Dados:* Foi executada a partir dos registros das filmagens gravadas durante o período do experimento, com turma inclusiva de surdos e ouvintes. Foram executadas 3 sessões, com duração entre 35 à 41 minutos. Ao fim de cada sessão todo o material registrado foi editado e sincronizado, permitindo uma visão holística das interações realizadas.

¹Datilologia ou dactilologia ou alfabeto manual é um sistema de comunicação através de sinais, com as mãos, que representa letras dos alfabetos das línguas orais escritas

2) *Definição das Métricas:* Foi conduzida em parceria com profissionais acadêmicos com perícia em Experimentação e Análise de Dados. A principal métrica estabelecida foi a quantidade de interações feitas por cada grupo ao longo das observações realizadas.

F. Execução do Experimento

Foi realizada em três dias distintos. Para cada dia foi executada uma sessão, sendo que cada uma corresponde a um intervalo entre 35 à 41 minutos, dentro do período destinado a disciplina de Língua Portuguesa. Também houve um sorteio, para definir os participantes e suas respectivas equipes. Com a chegada do Pesquisador e sua equipe ao local do experimento, era solicitado ao professor, responsável pela turma, o auxílio na organização das equipes. Todos os alunos que não foram sorteados se retiraram do local.

Com as equipes organizadas, as ferramentas foram instaladas (câmeras, computador e projetor de imagens), e foi dado início ao experimento. O primeiro passo: apresentar o vídeo, sorteado para o dia, retirado do filme mudo estadunidense de curta-metragem *Burlesque on Carmen*; segundo: explicar sobre os procedimentos da atividade de produção textual; terceiro: os participantes iniciaram a atividade; quarto: o texto final foi entregue e a gravação finalizada. Para todas as sessões esses passos foram repetidos, no entanto, a partir do segundo dia a gamificação foi inserida. Assim, na segunda sessão a explicação da atividade foi acrescida com as regras da gamificação. Na terceira e última sessão, os pontos conquistados pelos participantes, da sessão anterior, foram divulgados, e a explicação da atividade também foi acrescida com as regras da gamificação. Para finalizar, a partir desta última, contando 15 dias, o prêmio foi entregue a equipe campeã.

1) *Extração das Métricas:* As métricas foram extraídas através da análise de dados coletados anteriormente, usando o software estatístico *R Studio*.

G. Instrumentação

Na execução deste experimento foram utilizados diferentes instrumentos. São eles: 4 câmeras, 4 tripés, 1 cesta de bombom, Linguagem R e o software *R Studio*.

H. Análise dos Dados

O trabalho conduzido com os dados foi dividido em duas etapas. A primeira ficou responsável pela contagem das interações em Português, e contagem das interações escritas, pois percebeu-se que este foi um recurso utilizado, quando não havia êxito na comunicação oral-auditiva ou espaço-visual. A segunda foi a contagem das interações em Libras, datilologias e mímicas, que foi conduzida por uma profissional especializada no ensino de Libras. Os resultados são sintetizados na Tabela IX. No processo também foi contabilizada a nota das produções textuais, corrigidas pelo professor de língua Portuguesa. A Tabela IX contém

as pontuações das produções textuais de cada sessão. Os valores já contabilizados foram submetidos a dois processos de análises, o primeiro quantitativo e o segundo qualitativo.

Table IX
CONTAGEM DAS INTERAÇÕES E NOTAS DAS REDAÇÕES

Equipe	Sessão	LD	Mímica	Texto	P	Notas
A	1	14	3	5	315	8.00
A	2	18	5	6	93	9.00
A	3	17	18	6	235	7.00
B	1	27	9	0	401	7.00
B	2	25	4	0	99	7.50
B	3	71	21	5	374	8.00

Legenda: LD = Libras ou Datilografia; P = Português.

Na análise quantitativa, a fim de perceber a natureza dos dados, ou seja, se os mesmos são uma amostra retirada de uma dada distribuição normal, foi aplicado o teste de Anderson-Darling, que possui a seguinte regra de decisão: se o *p-valor* for maior que o nível de significância, ou seja, se *p-valor* > 0.05, então os dados apresentam distribuição normal. Contudo, se os testes derem negativos para distribuição normal e a amostra coletada tiver $n < 30$, então, neste caso será utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon, sendo considerado um nível de significância $\alpha = 0.05$. Logo, se *p-valor* $\leq \alpha$, então a hipótese é rejeitada; se *p-valor* > α , então houve falha em rejeitar a hipótese; com este teste espera-se avaliar a evidência oferecida pelos dados em prol de uma hipótese sobre a população.

Na análise qualitativa, tendo em vista a capacidade analítica qualitativa obtida no experimento, graças as observações realizadas no período. Esta análise busca esclarecer as razões para comportamentos, atitudes e motivações dos participantes quando se comunicam com os sujeitos surdos ou ouvintes.

I. Ameaças a Validade

Nesta seção foram identificadas ameaças à validade, sendo expostas as preocupações para futuras reproduções deste estudo e outros aspectos a serem considerados para generalizar os resultados obtidos. Para organizar esta seção, quatro ameaças à validade foram classificadas usando as categorias definidas em [18], elas são: Interna, Externa, Construção e Conclusão.

a) *Interna*: Como o experimento envolvia a participação humana ativa, ele também era propenso a uma série de ameaças internas, tais como: (I) história - é possível que o momento, em que o experimento ocorreu, possa ter afetado os resultados, mas essa ameaça foi minimizada por ter a aplicação do experimento no mesmo período destinado as aulas de língua portuguesa; (II) maturação - os experimentos começam sem elementos de jogos (quando os participantes estão começando a entender como tudo funciona) e depois os elementos de jogos são incluídos; como os participantes estiveram em sessões durante mais de 30 minutos, em três

dias distintos, por duas semanas seguidas, é possível que eles estivessem entediados ou cansados ao desenvolver as atividades.

b) *Externa*: Os participantes do experimento são representativos apenas em um contexto acadêmico. Como descrito anteriormente, os participantes eram estudantes do ensino fundamental. Desta forma, podemos não ser capazes de maximizar os resultados deste experimento em diferentes contextos. Os assuntos desta avaliação devem ser expandidos para outros ambientes acadêmicos para obter resultados mais genéricos.

c) *Construção*: As ameaças dessa categoria estão relacionadas principalmente a uma particularidade do experimento, que busca medir itens de aspectos subjetivos. Para minimizar essas ameaças, foram selecionadas metodologias e instrumentos empiricamente validados e comumente utilizados nos estudos empíricos científicos da comunidade tecnológica e educacional. A solução usada neste experimento possui um produto em termos de elementos de gamificação e modelo pedagógico, de modo que a experiência dos alunos nele pode ser influenciada pelo seu design, além dos elementos de gamificação aplicados.

d) *Conclusão*: Quanto a análise estatística dos resultados e à composição dos sujeitos, este experimento tem uma amostra de 30 estudantes. Sendo aplicadas técnicas estatísticas bem conhecidas que são robustas a violações de suas suposições. No entanto, o baixo número da amostra pode reduzir a capacidade de revelar padrões nos dados, principalmente por dentre os sujeitos haver apenas 2 surdos. Para minimizar os possíveis efeitos disso, foram usados apenas instrumentos previamente validados em diferentes domínios, incluindo domínios de gamificação.

V. RESULTADOS

Buscando preservar a identidade de cada participante, todas as referências feitas serão no gênero masculino. No caso da fala transcrita, onde o orador esteja se referindo em gênero, número ou falando diretamente o nome do participante, será feito o uso de siglas, os surdos serão diferenciados como: JK e RF, os ouvintes por: CP, MD, YB, VC, CT, DV, JA, MA, YA, IR, JD, PK, WY, AL, EB, GL e WW. Sobre a organização, os dois grupos participantes serão nomeados como grupo A e grupo B. Para cada dia a formação dos grupos era alterada, a partir de um sorteio prévio, para definir 10 participantes entre os 28 ouvintes, mantendo-se apenas a presença dos dois alunos surdos, em todos os 3 dias. Cada grupo, durante as 3 sessões, se manteve organizado em formação circular, sendo que os alunos surdos se mantiveram, em todos os casos, a uma distância mínima de dois metros, entre eles.

Na primeira sessão (sem gamificação) não houve a presença da intérprete durante todo o período do experimento, sendo a explicação exposta apenas em Português oralizado. No momento é percebido que o aluno surdo do grupo A

(JK) está disperso, enquanto que o aluno surdo do grupo B (RF) aparenta estar focado em compreender o que está sendo dito, por meio de leitura labial. Ao final da explicação, o vídeo é apresentado, após esse momento cada equipe inicia seus debates. Pode-se perceber que o JK começa a mexer no celular - o que na visão da especialista, é um indício da tentativa de chamar a atenção dos ouvintes, que no momento não interagem com ele. Em seguida, os dois alunos surdos iniciam uma conversa, o JK sinaliza: "MUNDO (PLANETA TERRA), ENTENDER NADA, CERTO", o RF responde e aponta para a projeção, o JK tenta oralizar, mas sem êxito, então pede um lápis emprestado ao RF, usa datilologia, e olha para os colegas oralizando - para a especialista, ele aparenta um sentimento de angústia com a situação - logo o JK volta sua atenção para o RF, demonstrando inconformidade - segundo a especialista, tal expressão aponta a insatisfação com a separação entre ele e o outro surdo.

Depois o JK sinaliza: "LIBRAS, PROFESSOR, NADA, VOCÊ" - a interpretação da especialista é: "RF não está sinalizando" - paralelamente, o CP, do grupo A, inicia uma interação com o JK usando mímicas, no entanto, resolve perguntar oralmente, o JK sinaliza: "NÃO ENTENDER NADA", o ouvinte diz não entender o que foi sinalizado e foca na interação com o Professor. O JK aponta para o CP e sinaliza para o Professor "ELE ESTÁ FALANDO", depois retorna sua comunicação com o RF, aparentemente é uma discussão sobre o vídeo, e ele sinaliza "PEDRA, BRANCO, NAVIO, MAR", depois segue desenhando no caderno, e os colegas do seu grupo continuam o debate, sem realizar interações com o surdo. Próximo ao fim da sessão, o JK sinaliza para o RF questionando sobre a professora e a intérprete, em seguida, ele interage com o Pesquisador, mas o RF o responde, e começa uma explicação sobre o vídeo, fazendo uso de comunicação oral e sinalização em Libras. Por fim, não é possível notar mais nenhuma comunicação entre o surdo e os ouvintes do grupo A.

No grupo B, os ouvintes próximos ao RF executam algumas mímicas, há momentos que ele concorda e outros não. Após isto, os surdos interagem, RF apontando para os ouvintes, que estão conversando, sinaliza "ABSURDO". Durante o debate os alunos do grupo B mexem muito as mãos, o RF presta atenção, mas demonstra que não entende o que está sendo dito, então olha para o JK e sinaliza: "CONFUSO". Posteriormente, o IR interage por meio de mímicas e o RF entende que ele sinaliza "ACABOU", então o ouvinte repete e fala: acabou! Em seguida, o JK sinaliza: "BARCO, MULHER", então o RF coloca suas mãos sobre a cabeça, olha para os ouvintes e sinaliza: "CERTO", depois, "HOMEM, NAVIO, SABE? HOMEM CHAMA, CHAMA, RÁPIDO SOBE NA ÁRVORE, CAI, A COBRA ESTAVA ESCONDIDA. VOCÊ ENTENDEU? CALA BOCA GRUPO!", o JK responde: "NÃO, EU ESCREVER NADA...TARTARUGA", e o RF sinaliza: "CERTO", "AZAR, ESPERE UM POUCO, EU DIZER", "HOMEM

DE BARCO (NAVIO) CHAMA: RÁPIDO, RÁPIDO, SOBE NA ÁRVORE E CAI, A COBRA ESTAVA ESCONDIDA, ENTENDEU? PODE PERGUNTAR!" - neste momento o RF reconta a história do vídeo para o JK.

O RF segue inquieto, logo sinaliza para o grupo B, "ÁGUA". Seguidamente, o JK começa a debater a história do vídeo com o RF, sinalizando sobre trechos da história, paralelo a isto, o RF tenta interagir com os ouvintes do seu grupo, mas não há êxito. Neste momento, é solicitado pelos ouvintes do grupo B, que o Pesquisador execute o vídeo novamente, ao final, o MD do grupo B, foca sua atenção no RF e interage com ele na tentativa de saber o que entendeu. O RF inicia sua explicação fazendo uso de sinalização e mímicas, ao final o RF fala: acabou? E o MD confirma. No desfecho da sessão, alguns ouvintes de ambos os grupos tentam interagir, através de mímicas, com o RF.

Na segunda sessão, com gamificação (*The People Factor + Easy Fun*), a intérprete está presente, e acompanha a explicação simultaneamente em Libras, em seguida o vídeo é apresentado, por fim as equipes iniciam. No grupo A, o JK sinaliza: "1, 2" para a intérprete, logo o YB, deste grupo, chama a atenção do JK. Em seguida, a intérprete comunica-se com o grupo A, JK sinaliza: "LIBRAS, ESQUECI" e pede para que ela repita. Depois, o JA e JD fazem mímicas, o JK sinaliza para intérprete "LIBRAS ENSINAR", pede que ela fale o que ele sinaliza: "FALA PARA JD, BRINCADEIRA, RINDO, ANDAR, FOGO", então a intérprete traduz a conversa entre JK e o JD. Os outros ouvintes seguem parados sem demonstrar interesse na execução do trabalho. O RF solicita ajuda da intérprete, o JK diz para RF: "COMO?". Os ouvintes JA, JD e EB iniciam uma série de tentativas na comunicação com o JK, fazem uso de mímicas e anotações escritas, o JK responde sinalizando.

Em um determinado momento, os ouvintes conversam, então JK diz para RF e a intérprete "VOCÊ ESQUECEU RF? COMO? EU NÃO FALAR... ", o RF responde "FAZ LEITURA LABIAL", JK diz "NUNCA!", "DIFÍCIL COMUNICAÇÃO". Logo após, JA e JD continuam fazendo uso de mímicas, oralizando e escrevendo textos para JK, que sinaliza: "CONVERSAR", então JD chama a intérprete, JK sinaliza: "ELE NÃO SABE DE NADA", e JD insiste no diálogo, JK aparenta estar desconfortável, então a intérprete sinaliza "PACIÊNCIA".

Logo ela busca expor para JD como o JK se sentia. O YB tenta chamar a atenção de JK, mas o JK sinaliza "LIBRAS" e vira o rosto. A intérprete narra a cena em Libras, ao fim JK sinaliza: "JÁ SABE", e a conversa entre os dois continua. O JK sinaliza para o RF "ACABOU" - segundo a especialista o JK demonstra-se impotente diante daquela situação - depois sinaliza para a intérprete "SONHAR", ela responde, e em seguida ensinar Libras para os ouvintes. Os ouvintes ao lado do JK conversam sem que ele seja incluído na interação, mas depois, passam um caderno para o JK. Fim da atividade - para a especialista o JK demonstra-se

chateado, possivelmente pela falta de interação com o grupo, e também ausente, mesmo em momentos em que um dos ouvintes chama sua atenção, ele não responde ao chamado.

Na segunda sessão, no grupo B, após as explicações do Pesquisador, RF observa e a intérprete inicia uma explicação. Então, RF sinaliza: “O HOMEM NA TV FEIO, (FAZENDO EXERCÍCIO E/OU SE ESPREGUIÇANDO)”. O MA pede para ele escrever o que sinaliza, mas ele se recusa, dizendo que é só em Libras. Neste momento, VC, PK e GL conversam, em seguida fazem mímicas - a especialista acredita que seja referente a algo visto na cena. Posteriormente, o RF explica o significado de um sinal para o ouvinte. Três ouvintes conversam entre si, RF demonstra insatisfação. RF interage com a intérprete, ele sinaliza: “NÃO VER NEM ENTENDER NADA DA TV” - a especialista relata que, neste dia, RF sinalizava o vídeo como TV. O RF reclama porque o grupo não interage com ele, a intérprete volta-se para o grupo e relata o que foi dito. Neste momento, RF, olhando para uma folha, sinaliza para a intérprete “COMO VOU RESPONDER?”. Dois ouvintes conversam, RF continua inquieto com a situação - de acordo com a especialista, ele expressa um sentimento de exclusão - olha para a intérprete que sinaliza para o JK. A intérprete pergunta ao JK: há uma boa comunicação em seu grupo? Mas RF responde oralmente “não gosta, não!”. O VC percebe e pede ajuda à intérprete, RF sinaliza pedindo para o ouvinte falar, pois irá entender através da leitura labial. Nesse momento VC vira-se para RF e faz perguntas usando mímicas, RF dá sinal de positivo.

A intérprete, já no grupo B, tenta levantar para ir até o outro grupo, mas RF impede. RF relata para a intérprete, que a leitura labial foi boa, mas precisa ser devagar, para ele entender. VC escreve, mas fica nervoso, RF observa, oraliza e faz mímicas: “calma, faça devagar”. O VC conta partes da história para RF que confirma com o sinal de positivo. Em seguida, VC fala com o Professor e volta-se ao grupo, RF sinaliza: “DE NOVO”. VC faz a leitura do que escreveu para o grupo e RF confirma mais uma vez “positivo”. Logo depois, RF olha para o outro grupo e sinaliza: “ACABOU”. O RF começa um questionário em sua banca, a intérprete auxilia. Logo depois, o Professor solicita o questionário, pede para um dos ouvintes imprimir uma cópia, RF mostra insatisfação com a solicitação. O grupo B entrega a produção textual.

A terceira sessão, também com gamificação (*The People Factor + Easy Fun + Hard Fun*), não teve a presença da intérprete, o Pesquisador explica a atividade, o vídeo é executado, no grupo A, o CT chama a atenção de JK, o YA sinaliza: “VEJA”. Depois, JK sinaliza: “MAIS OU MENOS” e três ouvintes fazem mímicas. Então, o JK olha para os ouvintes fazendo mímicas e sinaliza: “LIBRAS” - a especialista acredita que a intenção dele é mostrar para os ouvintes que eles devem usar Libras e não mímicas. Logo, JK faz uma sequência de sinais em Libras: “ESPERE, OLHE, VEJA,

CHAMAR, ANDAR (CAMINHAR), FALAR, POLICIAL”. O CT sinaliza: “ANDAR(CAMINHAR), ANTES”. Os ouvintes e o surdo discutem sobre as cenas do vídeo. JK faz datilografia de uma palavra e sinaliza: “MONTAR”. Em seguida, o JK pede a atenção dos colegas e usando classificadores aliados a mímicas, ele conta parte da cena: “O HOMEM GIRA ALGO NA MÃO, CHAMANDO ALGUÉM OU ALGUMA PESSOA, MONTA CAVALO BAIXINHO”, neste instante dois ouvintes fazem mímicas. O JK também sinaliza “CHAMAR, CAMINHAR, QUATRO, VEM, PUXA, CAVALO”. Um ouvinte repete os sinais realizados por JK, que bate palmas para o ouvinte - a especialista acredita que, naquele momento, ele sentiu-se satisfeito quanto a compreensão de sua fala.

Logo, o JK continua, mas agora ele faz a contagem dos personagens, três ouvintes discutem detalhes da cena oralizando; então, JK vira-se para o ouvinte ao seu lado e reconta os personagens com uso dos classificadores. Depois, o CT faz mímicas para JK e ele responde com o sinal de “CERTO”. Então, JK começa a escrever ou desenhar na mão - não é possível distinguir - após isso, ele mostra para o ouvinte. Posteriormente, a equipe B solicita que o vídeo seja visto mais uma vez, todos ficam atentos, JK reconta o número de personagens. Depois, JK rasga uma folha do caderno, desenha ou escreve e mostra aos ouvintes, o WY faz sinal de “POSITIVO”. No grupo B, o RF chama a atenção do JK e pergunta se ele sabe ou conhece um sinal, então JK pede para ele perguntar para a ouvinte e diz não entender - a intérprete percebe que pela expressão dele, é provável que ele não saiba qual o significado do sinal. Prontamente, JK sinaliza: “ONDE? SÃO SEBASTIÃO? AVISAR A ELE, PROFESSOR ÔNIBUS”. CT entrega a redação, é solicitado que todos do grupo assinem, então todos assinam e entregam.

Ainda na terceira sessão, no grupo B, a atividade inicia, o RF fala: “não entender nada!”, sinaliza: “NEGATIVO”, “EU NÃO VER!”. Logo, o DV inicia uma interação com mímicas e oralizando. O Professor se aproxima e passa algumas orientações, o RF justifica que não viu direito o vídeo. Então, o RF faz o uso de algumas mímicas, classificadores e sinais. O DV pergunta com mímicas, e faz o sinal de “DINHEIRO”, e relata o que RF disse para os outros ouvintes. Posteriormente, o YA interage falando, fazendo mímicas e sinais como: “OI, VOCÊ, EU, ELA”. O DV usa mímicas e fala para fazer perguntas ao RF. Então RF tenta através de mímicas e classificadores recontar a história tratada no vídeo, e sinais em Libras, dizendo: “GIRA ALGO, CHAMA, COLOCA MÃO NA CABEÇA, DEPOIS ALGO NAS COSTA”, a cena é repetida várias vezes por RF, os ouvintes também repetem. Em seguida, o YA pede para DV acrescentar nas anotações o que RF está mostrando e sinalizando. Os ouvintes não compreendem, solicitam explicações para RF, e RF solicita que o vídeo seja executado mais uma vez. O vídeo é executado, RF chama

a atenção do YA, sinalizando: “OLHE...DEIXE O VÍDEO PASSAR, OLHE CABEÇA, CHAPÉU TIRA, GIRA, GIRA, VEM, BAIXINHO (CRIANÇA), RABO”.

A interação contínua com mímicas e sinalizações, então DV percebe como RF faz o sinal de “O QUÊ” e sinaliza para os outros ouvintes, depois DV repete tudo que RF reproduz da cena. O RF fala, sinaliza “DEPOIS DO OUVIR (COCHICHAR) HÁ DIÁLOGO, ALGUM (OU ALGUÉM) CORRE”. Posteriormente, RF estimula os ouvintes a seguir trabalhando na produção textual, sinaliza: “PENSAR POSITIVO” e “RÁPIDO”, depois volta sua atenção para o vídeo e sinaliza “DÁ UM TEMPO” - de acordo com a especialista, é possível perceber que na segunda vez em que estava assistindo o vídeo, o RF usava muito os classificadores e mímicas para facilitar o entendimento. Continuando, WW inicia uma explicação sobre o que já escreveram, usando mímicas, e RF sinaliza: “POSITIVO”. Então, o DV segue interagindo até que sinaliza “CAVALO” e pergunta ao RF, o que significa. RF responde que é cavalo, neste momento, o RF começa ensinar Libras aos ouvintes, começando com “OI, NOITE, CLARO”, “SAÚDE BEM?”, “BOA TARDE! BOA NOITE!”, e YA sinaliza “BOM DIA!”. Depois, WW chama a atenção de todos, faz alguns comentários e em seguida DV pede para RF ensinar os sinais a todos. O YA ainda está escrevendo e RF interrompe, YA sinaliza: “ESPERE” - mas de acordo com a especialista, o sinal não está correto, apesar de ter sido ensinado pelo RF. E o RF volta a ensinar, os ouvintes fazem perguntas e repetem os sinais, até entrega da produção textual.

Diante da exposição das três sessões, é possível perceber diferenças substanciais entre elas. Começando pelo modo como os ouvintes interagiram com os surdos, na primeira e terceira sessão como não houve a presença da intérprete, é possível perceber, uma ação muito mais ativa de comunicação entre surdos e ouvintes. Em especial, na última, onde há momentos de notável satisfação do JK quando houve êxito na comunicação entre ele e os ouvintes de sua equipe. Além de que no grupo B, o surdo foi estimulado por seus colegas de equipe a ensinar sinais de Libras, destinando parte do tempo da atividade para essa tarefa. Comparando a primeira com a segunda sessão, na segunda, nova dinâmica surge com a atuação da intérprete, no entanto, as dificuldades e falta de interação ainda podem ser percebidas em momentos como: na sessão 1, quando o JK mexe no celular, enquanto a atividade está sendo desenvolvida; ou ainda nesta mesma sessão, durante a interação entre os dois surdos, um deles aponta para os colegas ouvintes, que estão conversando, e sinaliza “ABSURDO”. Já na sessão 2, no grupo A quando AL inicia um diálogo oralizando e fazendo mímicas, o JK sinaliza: “CONVERSAR”, então AL aparentemente se desespera e chama a intérprete, JK observa AL e sinaliza: “ELE NÃO SABE DE NADA”, e no grupo B houve o momento que o RF reclama porque o grupo não interage com ele, a intérprete volta-se para o

grupo relatando o que foi sinalizado. Agora, comparando as sessões em que a gamificação foi inserida, é possível perceber que a terceira se destaca com interações mais ativas e fluidas, sob a perspectiva deste trabalho, a justificativa para isto se dá ao modo como a gamificação foi aplicada, sendo que as definições defendidas por [13] indicam que grandes jogos fazem uso de pelo menos três *keys* emocionais, logo ao aplicar as *keys*: *The People Factor*, *Easy Fun* e *Hard Fun*, o êxito em motivar os alunos a se comunicarem mais, pode ser percebido.

Dando continuidade a análise quantitativa, ao verificar os dados coletados percebe-se que a comunicação escrita foi um dos recursos utilizados na interação, em virtude disso, está será considerada na análise. Assim, primeiramente será discutido o método o Teste Anderson-Darling(ad), que será usado para aceitar ou recusar as seguintes hipóteses:

H_0 : os dados são provenientes de uma distribuição normal;

H_1 : os dados não são provenientes de uma distribuição normal;

E os resultados dos testes estão na Tabela X, onde pode-se verificar que todos eles possuem um valor menor que 0.05, o que significa que os dados não são provenientes de uma distribuição normal, ou seja, que é rejeitada a hipótese de normalidade para essas variáveis ao nível de 5%, logo a H_0 é rejeitada e a H_1 aceita.

Table X
RESULTADOS P-VALOR PARA OS TESTES DE ANDERSON-DARLING

Sem gamificação	Com gamificação (2 keys)	Com gamificação (3 keys)
0.0003381	0.005127	0.002917

Neste caso, podemos usar testes não paramétricos na intenção de comprar se as variáveis da amostra disponíveis são provenientes de uma mesma distribuição de probabilidade. Neste caso, vamos utilizar o teste Wilcoxon através da biblioteca “wilcox.test” do R, sendo que esta interface permite a aplicação somente para duas amostras. Para isto, segue as seguintes hipóteses:

$H_{1.0.0}$ A amostra sem gamificação e com gamificação (2 *keys*) pertencem a duas populações equivalentes;

$H_{1.0.1}$ A amostra sem gamificação e com gamificação (2 *keys*) não pertencem a duas populações equivalentes;

$H_{1.1.0}$ A amostra sem gamificação e com gamificação (3 *keys*) pertencem a duas populações equivalentes;

$H_{1.1.1}$: A amostra sem gamificação e com gamificação (3 *keys*) não pertencem a duas populações equivalentes;

$H_{1.2.0}$ A amostra com gamificação (2 *keys*) e com gamificação (3 *keys*) pertencem a duas populações equivalentes;

$H_{1.2.1}$: A amostra com gamificação (2 *keys*) e com gamificação (3 *keys*) não pertencem a duas populações equivalentes;

Na Tabela XI estão os resultados:

Table XI
RESULTADOS P-VALOR PARA OS TESTES DE WILCOXON

	Com gamificação (2 keys)	Com gamificação (3 keys)
Sem gamificação	0.8746	0.4619
Com gamificação (2 keys)	-	0.3435

Neste caso é notável que somente o P-valor de Sem gamificação X Com gamificação (2 keys) está acima de 0.05, o que garante a aceitação da hipótese $H_{1.0.0}$, em contrapartida as hipóteses alternativas $H_{1.1.1}$ e $H_{1.2.1}$ também são aceitas. Assim pode-se concluir que as amostras tendo os P-valores iguais 0.3435 e 0.4619, a interação entre os participantes podem ser considerada estatisticamente diferentes ao nível de 5%.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como principal objetivo avaliar se os elementos de gamificação são capazes de melhorar a interação entre estudantes surdos e ouvintes. Foi proposto um design de gamificação voltado a comunicação entre surdos e ouvintes e um experimento foi conduzido com uma amostra formada por 30 estudantes do 9º ano do ensino fundamental.

Seis hipóteses foram levantadas e analisadas qualitativa e quantitativa. Todas as hipóteses nulas foram aceitas. Como análise final, os resultados indicam que o uso gamificação alcançou efeitos que indicam uma melhor interação entre estudantes ouvintes e surdos no contexto de sala de aula ao qual o estudo foi conduzido.

Este trabalho gerou contribuições para a comunidade de educação e de gamificação, demonstrando a potencialidade do uso de gamificação na comunicação entre estudantes surdos e ouvintes em sala de aula, bem como, apresentando um design de gamificação que pode ser usado com esta finalidade. Espera-se como trabalhos futuro: avaliar o design de gamificação em outros contextos; desenvolver um estudo longitudinal; bem como, propor um modelo tecnológico (aplicativo) gamificado para facilitar a comunicação entre surdos e ouvintes em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

REFERENCES

- [1] D. F. S. Rocha *et al.*, “Uma revisão sistemática sobre a educação do surdo em ambientes virtuais educacionais,” in *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, vol. 25, no. 1, 2014, p. 1263.
- [2] F. L. d. Paula, “Gamificação no ensino de língua portuguesa: proposta de atividades com gêneros jornalísticos e midiáticos,” Master’s thesis, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, jan 2016.
- [3] V. Anindhita and D. P. Lestari, “Designing interaction for deaf youths by using user-centered design approach,” in *Advanced Informatics: Concepts, Theory And Application (ICAICTA), 2016 International Conference On.* IEEE, 2016, pp. 1–6.
- [4] S. Deterding *et al.*, “From game design elements to gamefulness: defining gamification,” in *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments.* ACM, 2011, pp. 9–15.
- [5] B. Perry, “Gamifying french language learning: a case study examining a quest-based, augmented reality mobile learning-tool,” *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, vol. 174, pp. 2308–2315, 2015.
- [6] A. D. Cahyani, “Gamification approach to enhance students engagement in studying language course,” in *MATEC Web of Conferences*, vol. 58. EDP Sciences, 2016.
- [7] C. R. Vieira, “Educação de surdos: problematizando a questão bilíngue no contexto da escola inclusiva,” Master’s thesis, Universidade Metodista de Piracicaba, jan 2011.
- [8] C. P. Dutra *et al.*, “Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva,” 2007.
- [9] L. M. N. Martins and H. A. d. M. Lins, “Tecnologia e educação de surdos: Possibilidades de intervenção,” *Nuances: estudos sobre Educação*, vol. 26, no. 2, pp. 188–206, 2016.
- [10] L. F. D. Cunha *et al.*, “Investigando o uso de gamificação para aumentar o engajamento em sistemas colaborativos.” in *WAIHCWS*, 2013, pp. 28–33.
- [11] K. M. Kapp, *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.* John Wiley & Sons, 2012.
- [12] D. F. S. Rocha, “Uma tecnologia assistiva baseada na semiótica peirciana para a educação inclusiva de crianças surdas e ouvintes,” Master’s thesis, Universidade Federal de Alagoas, apr 2016.
- [13] N. Lazzaro, “Why we play games: Four keys to more emotion without story,” 2004.
- [14] P. A. Barbeta *et al.*, *Estatística: para cursos de engenharia e informática.* Atlas São Paulo, 2008.
- [15] K. Werbach and D. Hunter, *For the win: How game thinking can revolutionize your business.* Wharton Digital Press, 2012.
- [16] L. L. Moreta, A. C. Gamboa, and M. G. Palacios, “Implementing a gamified application for a risk management course,” in *Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM), IEEE*, vol. 1. IEEE, 2016, pp. 1–6.
- [17] V. R. Basili *et al.*, “The goal question metric approach,” *Encyclopedia of software engineering*, vol. 2, no. 1994, pp. 528–532, 1994.
- [18] C. Wohlin, P. Runeson, M. Höst, M. C. Ohlsson, B. Regnell, and A. Wesslén, *Experimentation in software engineering.* Springer Science & Business Media, 2012.