

# Angels: uma Aplicação Gamificada para Auxiliar Jovens com Deficiência Intelectual no Processo de Aprendizagem

Elza Patrícia Silva  
UEMG  
Universidade do Estado de  
Minas Gerais - UEMG  
Divinópolis, Brasil  
elzapatricia@hotmail.com

Samira Santos da Silva  
UEMG  
Universidade do Estado de  
Minas Gerais - UEMG  
Divinópolis, Brasil  
samiragpti@gmail.com

Edwaldo Soares Rodrigues  
UEMG  
Universidade do Estado de  
Minas Gerais - UEMG  
Divinópolis, Brasil  
edwaldo.rodrigues@uemg.br

**Resumo**—A deficiência intelectual afeta as funções cognitivas, comprometendo diversas habilidades associadas ao processo de aprendizagem. Por outro lado, a gamificação tem sido utilizada como ferramenta de sucesso na melhoria deste processo. Sendo assim, o desenvolvimento de aplicações baseadas em conceitos de gamificação pode auxiliar jovens com deficiência intelectual durante a aprendizagem. O objetivo principal deste trabalho consiste em desenvolver uma aplicação gamificada que auxilie jovens deficientes intelectuais no processo de aprendizagem. O desenvolvimento deste sistema é baseado em questionários aplicados a estudantes deficientes intelectuais que contribuem para a etapa de elicitação de requisitos. Após o desenvolvimento, a aplicação passou por um processo de avaliação juntamente ao público-alvo da escola, onde verificou-se que a mesma apresentou resultados satisfatórios, alcançando os objetivos almejados, se tornando de extrema importância para os estudantes deficientes intelectuais no que tange o processo de ensino e aprendizagem. Por fim, a aplicação faz com que este processo se torne mais prazeroso e contribui para o engajamento do público-alvo nas atividades educacionais.

**Palavras-chave**—Gamificação, Processo de Aprendizagem, Deficiência Intelectual

## I. INTRODUÇÃO

A deficiência intelectual é um transtorno cuja característica principal é o significativo prejuízo cognitivo, conforme salienta [1]. Ainda de acordo com o referido autor, as funções cognitivas estão relacionadas às habilidades de linguagem, raciocínio, memória, percepção, pensamento, planejamento, atenção, entre outras, o que permite a concretização de tarefas rotineiras como escrita, leitura, cálculos, conceitos e a realização de movimentos complexos. Estas tarefas estão diretamente relacionadas à capacidade de compreensão e aprendizagem.

De modo a conseguir facilitar o processo de aprendizagem de deficientes intelectuais, diversas alternativas educacionais têm sido utilizadas. Atualmente, a gamificação tem ganhado espaço no desenvolvimento de diferentes tipos de aplicações, destacando-se seu uso na área educacional [2]. O termo “gamificação” ou “*gamification*” possui diversas definições, sendo uma delas a seguinte: “É a utilização de elementos de jogos, como mecânica, estratégias e pensamentos, com a

finalidade de motivar indivíduos à ação, auxiliando na solução de problemas e promovendo a aprendizagem.” [3].

A gamificação atua estimulando o estudante a se tornar engajado com a aplicação, favorece sua interação com as novas tecnologias e acelera seus métodos de aprendizado ou de treinamento, o que torna mais fácil a realização de tarefas consideradas rotineiras ou repetitivas [4]. Por meio da gamificação, o usuário possui a impressão de que está jogando, mesmo quando não se utiliza de todos os recursos que um jogo possui.

De acordo com [5], um dos maiores problemas na área da educação é fazer com que os estudantes se sintam motivados e engajados com as atividades escolares. A consequência da falta de motivação dos estudantes acaba muitas vezes sendo a perda de desempenho no processo de aprendizagem. Por outro lado, de forma geral, estudantes possuem bastante interesse em jogos [6]. Utilizar a gamificação no processo de aprendizagem pode aumentar não somente o tempo gasto mas também a predisposição dos estudantes na realização de tarefas de aprendizagem.

Quando se trata do ensino de jovens com deficiência intelectual, os benefícios que a gamificação traz são ainda maiores. A criação de aplicações gamificadas com foco no ensino pode contribuir de forma bastante significativa no cotidiano escolar desses jovens, principalmente por serem aplicações interativas e atraente, que estimulam o usuário por meio de *rankings* de pontuação e premiações, dentre outros recursos.

Analisando as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem de jovens com deficiências intelectuais, bem como tendo em vista o grande sucesso da gamificação aplicada à educação, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento e implantação do *software* Angels, uma aplicação gamificada para auxiliar na aprendizagem educacional de jovens com deficiência intelectual, com idade em torno de 15 anos e nível de comprometimento intelectual leve e moderado, estudantes de uma escola da cidade de Divinópolis – MG.

Para o desenvolvimento da aplicação, questionários foram aplicados aos estudantes e profissionais da escola em questão

a fim de identificar os interesses e as demandas destes jovens. Então, uma aplicação contendo questões associadas a diferentes conteúdos e disciplinas foi desenvolvida contendo no *design* de sua interface gráfica elementos de interesse dos estudantes. Além disso, foram implementados na aplicação alguns conceitos de gamificação, como um sistema de pontuação, por exemplo. Por fim, a aplicação em questão foi validada a partir de questionários com os mesmos estudantes e profissionais da escola. A principal contribuição deste trabalho é a aplicação da gamificação no ensino e aprendizagem de estudantes com deficiências intelectuais. Esta combinação tem sido foco de poucos trabalhos na literatura.

## II. TRABALHOS RELACIONADOS

Inúmeros trabalhos têm sido propostos, muitos deles envolvendo *softwares* e aplicativos gratuitos, para auxiliar na aprendizagem de crianças com deficiência intelectual. Os aplicativos e *softwares*, em sua maior parte, atuam realizando o estímulo do raciocínio durante a realização de atividades educacionais.

No trabalho proposto por [7], foi desenvolvido um jogo para crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). O jogo conta a história de um velho pirata chamado Unnor. Ele estava em um bar de um velho porto e escutou a conversa de outros piratas enquanto falavam de um mapa de um tesouro na ilha Ruppá. O jogo foi desenvolvido utilizando duas ferramentas: Blender 2.33 e Rpg Maker 2003.

Focando na alfabetização de jovens e adultos com Síndrome de Down e deficiência intelectual, o trabalho proposto por [8] consistiu na criação de um *software* denominado “Participar”. O *software* conta com recursos multimídia de áudio e vídeo para facilitar a interação do professor com o estudante, podendo também ser integrado a ferramentas educacionais usuais. Seu desenvolvimento foi realizado por meio da utilização das ferramentas Adobe e a Runtime Multiplataform Flash Player. A aplicação tem sido utilizada em diversas escolas públicas e outras instituições de todas as Unidades da Federação do Brasil.

Uma deficiência bastante recorrente e que dificulta o processo de aprendizagem é o autismo. O aplicativo ABC Autismo proposto por [9] foi desenvolvido com o objetivo de prover noções básicas para o processo de alfabetização de pessoas autistas. O *software* inclui 4 níveis de jogo, denominados de trabalhos. As atividades propostas pelo aplicativo são voltadas para crianças com autismo, automatizando o processo de elaboração de atividades educacionais, com interfaces amigáveis e autoexplicativas, como requer uma ferramenta para este público-alvo. Sua versão mais recente, denominada ABC Autismo Animais, foi proposta em [10] e utiliza-se da preferência por animais, característica comum em crianças com este transtorno, para obter engajamento e interesse pela aplicação.

Ainda focando no autismo, o jogo G-TEA [11] visa o ensino de cores a crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) com base na Análise do Comportamento Aplicada (ABA). No jogo, a aprendizagem da cor escolhida é dividida em pequenas

tarefas. Cada opção certa é recompensada com um reforço positivo. Entretanto, o jogo não oferece interações negativas. Além disso, é possível a interferência do profissional que acompanha a criança sempre que necessário. Outro trabalho que foca no processo de aprendizagem de crianças autistas é proposto em [12]. O jogo, com o propósito de alfabetização, utiliza-se de pictogramas relacionados às Atividades da Vida Diária (AVDs) que consistem em habilidades que são aprendidas durante a infância e que estão relacionadas à higiene pessoal e ao autocuidado, como tomar banho, vestir-se, comer, entre outras. Outra abordagem para alfabetização de pessoas autistas mas que utiliza-se do método fônico e estimula uma melhoria na comunicação é proposto em [13]. O desenvolvimento do jogo foi realizado junto a uma equipe multidisciplinar de uma instituição que presta apoio a pessoas com o Transtorno do Espectro Autista.

De acordo com a Associação Brasileira de Dislexia (ABD), a dislexia é o distúrbio de maior incidência em sala de aula. Por este motivo, estratégias para auxiliar o ensino e aprendizagem de estudantes disléxicos devem ser propostas. O trabalho proposto por [14], o aplicativo Aramumo, criado e desenvolvido por estudantes do segundo ano de Engenharia da Computação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, possui esse propósito. O jogo venceu o desafio promovido pelo Instituto ABCD, instituto brasileiro voltado para a disseminação de projetos que facilitem a aprendizagem de estudantes com distúrbios intelectuais. O aplicativo possui foco no auxílio à educação de jovens e crianças com problemas de dislexia e outros distúrbios que afetam a aprendizagem. De acordo com [14], “o aplicativo fala a palavra e o usuário tenta montar a palavra com as sílabas. A pontuação é feita de acordo com o tempo que o jogador leva para acertar todas as palavras”.

A aplicação proposta no presente trabalho possui como foco o auxílio no processo de aprendizagem de jovens com diferentes distúrbios intelectuais, com o intuito de minimizar as diferentes dificuldades por parte deste público. A aplicação desenvolvida é principalmente destinada aos estudantes de uma escola da cidade de Divinópolis - MG, visto que possui como base os interesses e demandas destes estudantes. Entretanto, o *software* poderá também ser implantado em outras instituições visto que o interesse do público-alvo dessa aplicação é comum em jovens com deficiência intelectual da mesma faixa etária.

## III. COLETA DE DADOS E ENGENHARIA DE REQUISITOS

Nesta seção, serão apresentadas as etapas de Coleta de Dados e Engenharia de Requisitos. A Coleta de Dados foi realizada por meio de questionários aplicados aos estudantes e profissionais. Já na Engenharia de Requisitos, foram levantados requisitos baseados nestes questionários.

### A. Coleta de Dados

De acordo com [15], a gamificação se propõe a empregar uma linguagem na qual os indivíduos já estão habituados, já

que proporciona uma linguagem dialética, sendo uma alternativa de educação que leva em conta conhecimentos e habilidades dos indivíduos. Assim sendo, torna-se imprescindível o estudo do perfil do jogador, ou seja, do público a ser atingido.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram dois questionários que visavam apreender a visão dos profissionais e dos estudantes a fim de que a aplicação atendesse suas demandas. O primeiro apresenta dez questões, e foi aplicado na turma A do Educação de Jovens e Adultos (EJA), nos anos finais do Ensino Fundamental, turma composta por estudantes com deficiência intelectual de grau leve e moderado. Já o segundo, consiste em um questionário com dez questões e foi aplicado a sete profissionais da escola, a coordenadora e seis professores desta turma.

Por meio do questionário aplicado aos estudantes, foram constatadas as atividades, disciplinas, frutas, cores, aplicações de computador, desenhos e animais de maior preferência dos estudantes. Por fim, os estudantes também relataram que gostam de jogos de computadores, das aulas no laboratório de informática e que possuem bom desempenho na utilização de computadores durante as atividades que são disponibilizadas pela escola. Notou-se também o entusiasmo dos estudantes diante da oportunidade de ter um novo jogo que os auxiliará no processo de aprendizagem. A Fig. 1 exibe o resultado de uma das perguntas que buscava avaliar quais atividades os estudantes mais gostavam na escola. Foi possível notar uma grande preferência por atividades relacionadas à Matemática.

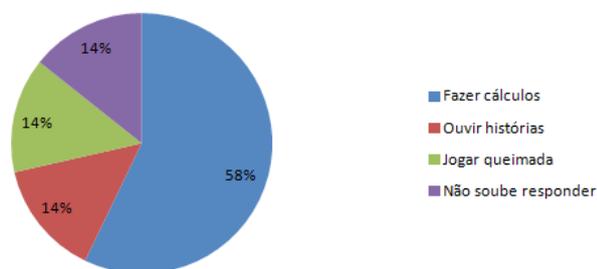


Fig. 1. Atividades preferidas dos estudantes na escola.

Em relação ao questionário aplicado aos profissionais da escola, foi possível verificar que os principais obstáculos encontrados no processo de aprendizagem, diagnosticados pelos profissionais, estão relacionados à dificuldade de memorização, atenção, concentração e compreensão dos estudantes. Outro ponto importante, obtido por meio do questionário aplicado aos profissionais, é o fato de que eles têm obtido sucesso na utilização de trabalhos lúdicos com as crianças. Além disso, os profissionais relataram também que os estudantes possuem acesso à sala de Informática na escola uma vez por semana. Por fim, o uso da aplicação gamificada foi recomendado pelos profissionais para todos os estudantes em questão, principalmente pelo fato de que os estudantes gostam de lidar com os computadores.

## B. Engenharia de Requisitos

O levantamento de requisitos se faz amplamente necessário para a implementação de uma aplicação de qualidade. Os requisitos deste trabalho foram levantados mediante à análise dos questionários aplicados aos estudantes e profissionais da instituição na qual será implantado o *software*, bem como com conversas realizadas juntamente aos profissionais da instituição. Desta forma, espera-se conseguir alcançar ao máximo os objetivos do projeto, desenvolvendo uma aplicação que consiga atender as necessidades do público-alvo e que possa contribuir com o ensino e aprendizagem dos estudantes.

Requisitos podem ser subdivididos em duas classes: Requisitos Funcionais, que descrevem o que o *software* realiza, em termos de tarefas e serviços, e Requisitos Não Funcionais, que estão relacionados ao uso da aplicação. Na Tabela I são apresentados alguns dos Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) pertencentes ao documento de requisitos elaborado para a aplicação Angels.

## IV. APRESENTAÇÃO DA APLICAÇÃO

Nesta seção, serão apresentadas algumas das telas desenvolvidas para a aplicação implementada, denominada Angels, que é composta por 21 perguntas (uma por tela) categorizadas em 6 modalidades de jogos: Associação, Número Natural, Matemático, Última letra, Visual e Escolha. As modalidades foram escolhidas com o auxílio dos estudantes e dos profissionais da escola. É importante destacar que todas as fases da aplicação são simples, devido ao grau de deficiência dos estudantes.

Em cada tela da aplicação, há um questionamento com 4 alternativas de respostas e o jogador inicia com 5 pontos e 3 estrelas. Ao responder corretamente, o usuário ganha mais 5 pontos e com a resposta errada perde 1 ponto. O fato de um acerto equivaler a 5 pontos e um erro equivaler a apenas 1 ponto possui o intuito de não desmotivar os estudantes. Como os mesmos apresentam dificuldades, quanto mais estimulados, tendem a apresentar melhor desempenho. A aplicação somente muda para uma próxima fase se o estudante responder corretamente a atual.

Cada modalidade inicia-se com 3 estrelas como premiação e incentivo no jogo, o que soma um total de 63 estrelas nas 21 telas. Uma resposta certa mantém as estrelas. Quando isso acontece, um som de fogos de artifícios é reproduzido e em seguida a seguinte mensagem é exibida “Parabéns! Resposta Certa.”. O estudante então é direcionado para a próxima fase. Para cada resposta errada, perde-se uma estrela. Além disso, um *bip* de erro será reproduzido e será exibida a seguinte mensagem: “Que pena! Resposta errada! Tente novamente.”. Ressalta-se ainda que o usuário possui a possibilidade de sair da aplicação quando quiser, e quando este efetuar o *login* novamente, voltará para o ponto de saída, retomando suas atividades. É importante ressaltar que a aplicação permite ao usuário jogar quantas vezes quiser.

Diversas tecnologias foram utilizadas para implementação do jogo Angels. Dentre elas, as principais são a linguagem

TABELA I  
REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS

Tipo de Requisito	Requisito
Funcional	A aplicação emite uma mensagem de acerto e o som de fogos de artifício, caso o usuário acerte a resposta de uma pergunta.
Funcional	A aplicação permite ao usuário efetuar logoff.
Funcional	A aplicação permite que o usuário saia em qualquer parte do jogo e ao entrar novamente na aplicação continue de onde parou.
Funcional	A aplicação permite que se faça o cadastro de usuário.
Funcional	A aplicação permite a remoção de um usuário.
Funcional	A aplicação permite ao usuário a opção de jogar uma nova partida.
Funcional	A aplicação permite ao usuário consultar os pontos e estrelas de cada tela do jogo.
Funcional	A aplicação permite que o usuário consulte o somatório dos pontos e estrelas de todas as telas jogadas.
Funcional	A aplicação emite uma mensagem de erro e o som de advertência de erro, caso o usuário erre a resposta de uma pergunta.
Funcional	A aplicação atualiza a pontuação e a quantidade de estrelas de acordo com a resposta do usuário.
Funcional	A aplicação possui jogos de associação.
Funcional	A aplicação possui jogos de escolha.
Funcional	A aplicação possui jogos de associação e visual.
Funcional	A aplicação possui jogos de número natural.
Funcional	A aplicação possui jogos de associação musical.
Funcional	A aplicação possui jogos matemáticos.
Funcional	A aplicação possui jogos, onde o usuário tem que escolher a última letra de uma palavra.
Não Funcional	A aplicação trabalha principalmente com as cores que os estudantes mais gostam.
Não Funcional	A aplicação trabalha com as atividades preferidas dos estudantes.
Não Funcional	A aplicação trabalha com as aulas que os estudantes mais gostam.
Não Funcional	A aplicação trabalha com as frutas preferidas dos estudantes.
Não Funcional	A aplicação trabalha com os desenhos preferidos dos estudantes.
Não Funcional	A aplicação trabalha com os animais preferidos dos estudantes.

de programação Java, juntamente ao Ambiente de Desenvolvimento Integrado Netbeans, além do banco do Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) MySQL. É importante ressaltar que as imagens utilizadas na aplicação e que fazem menção ao desenho “Masha e o Urso” são liberadas para utilização com propósito educacional. A seguir, serão ilustrados alguns exemplos de telas existentes na aplicação.

#### A. Tela de Login

Para ter acesso a aplicação, o estudante precisará fornecer o seu nome de usuário e senha. Esse processo será necessário uma vez que a partir da identificação do estudante, ele poderá a qualquer momento sair da aplicação e voltar para a etapa na qual havia parado. Essa ação tem como finalidade a não obrigação do usuário em retornar sempre ao ponto de partida quando seu acesso for encerrado. Na tela de *login* ainda haverá

o botão de cadastro, o qual irá direcionar para a tela de Cadastro de Usuários. A Fig. 2 ilustra a tela de *login*.



Fig. 2. Tela de Login.

#### B. Tela de Cadastro de Usuários

Na tela “Cadastro de Usuários”, o usuário terá as opções “Adicionar”, “Remover” e “Entrar”. A opção “Adicionar” adiciona o usuário após o mesmo fornecer as informações solicitadas, o Usuário e a Senha. A opção “Remover” remove um usuário cadastrado e a opção “Entrar” permite com que o *login* seja realizado. A Fig. 3 ilustra a tela de Cadastro de Usuários.



Fig. 3. Tela de Cadastro de Usuários.

#### C. Tela Principal

Logo após a autenticação do usuário, o mesmo é conduzido para a tela principal da aplicação computacional lúdica “Angels”. É possível observar nesta tela as opções para iniciar e sair do jogo. O desenho “Masha e o Urso” é utilizado em toda a aplicação pelo fato de que foi notado uma maior preferência por este desenho por meio dos questionários aplicados aos estudantes. A Fig. 4 a seguir ilustra a tela principal da aplicação.

#### D. Telas: Exemplo de Modalidade Jogo de Associação

Na Modalidade Jogo de Associação, o estudante precisa associar a imagem à resposta. A seguir, a Fig. 5 ilustra uma tela exemplo desta modalidade que utiliza-se da cor de preferência do público-alvo, o vermelho.



Fig. 4. Tela Principal da Aplicação.



Fig. 7. Tela: Exemplo de Jogo de Associação e Visual.



Fig. 5. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo de Associação.

*E. Tela: Exemplo de Modalidade de Escolha*

Na Modalidade de Escolha, todas as respostas estão certas. A Fig. 6 ilustra uma tela exemplo desta modalidade, onde o público-alvo poderá escolher a história de sua preferência. Essa fase será de incentivo para que o estudante continue jogando.



Fig. 6. Tela: Exemplo de Modalidade de Escolha.

*F. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo de Associação e Visual*

Na Modalidade Jogo de Associação e Visual, o estudante precisa associar a imagem à resposta. A seguir, a Fig. 7 ilustra uma tela exemplo desta modalidade que necessita de maior atenção do público-alvo, pois as respostas (setas) são da mesma cor.

*G. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo de Número Natural*

A Modalidade Jogo de Número Natural procura trabalhar o conceito de números, onde um número em forma natural é associado a uma quantidade ilustrada por meio de objetos. A seguir, a Fig. 8 ilustra uma tela desta modalidade onde o estudante precisa contar quantas maçãs existem na imagem.



Fig. 8. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo de Número Natural.

*H. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo Matemático*

Na Modalidade Jogo Matemático, o estudante precisa realizar uma operação matemática para obter a resposta. A seguir, a Fig. 9 ilustra uma tela exemplo desta modalidade onde o público-alvo precisa resolver uma soma.



Fig. 9. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo Matemático.

**I. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo Última Letra**

Na Modalidade Jogo Última Letra, é preciso completar a palavra com a letra faltante. É relevante pontuar que o público-alvo não consegue ler, mas todos conhecem as letras do alfabeto. A Fig. 10 ilustra uma tela desta modalidade.



Fig. 10. Tela: Exemplo de Modalidade Jogo Última Letra.

**J. Tela: Resultado do Jogador**

A última tela contém informações sobre os jogadores e o resultado do jogo, que possibilita acesso aos pontos e às estrelas obtidas em cada fase. A Fig. 11 ilustra a tela contendo o resultado do jogador.



Fig. 11. Tela: Resultado do Jogador.

O usuário pode ainda efetuar a consulta da pontuação de uma tela específica. Para isso, deve selecionar uma questão e, posteriormente, clicar na opção “Verificar”. Desta forma, serão apresentados a pontuação e o número de estrelas da fase selecionada. Por fim, o usuário pode clicar na opção “Jogar Novamente” para começar um novo jogo.

**V. RESULTADOS E VALIDAÇÃO**

Com o intuito de avaliar a aplicação juntamente aos estudantes e profissionais, foram desenvolvidos e aplicados dois questionários, sendo um aplicado aos estudantes e outro aos profissionais. Inicialmente, a primeira pergunta feita aos profissionais foi em relação às observações iniciais sobre a aplicação. A seguir, a Fig. 12 exhibe o resultado desta pergunta.

O segundo questionamento buscou compreender a percepção dos estudantes em relação em relação à aplicação. Onde 86%

**Como foram as suas observações iniciais sobre a aplicação?**

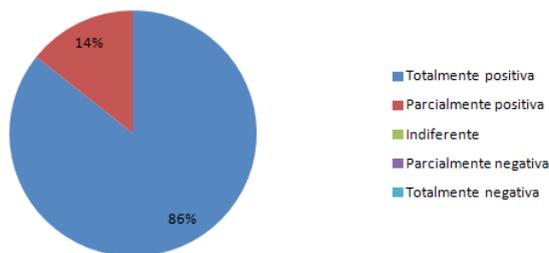


Fig. 12. Resposta dos Profissionais à Primeira Pergunta do Questionário de Validação.

dos profissionais responderam ser “Totalmente positiva”, ao passo que 14% responderam ser “Parcialmente positiva” nas duas primeiras perguntas. A terceira pergunta realizada aos profissionais foi em relação a como foram as interações dos estudantes com a aplicação. Na quarta pergunta realizada, avaliou-se a aplicação quanto a capacidade de despertar a curiosidade e engajar os estudantes no processo de aprendizagem. Em ambas as perguntas 86% dos profissionais responderam ser “Totalmente positiva”, ao passo que 14% responderam ser “Parcialmente positiva”.

As questões 5 a 7 do questionário aplicado aos profissionais estavam relacionadas respectivamente a atividades desenvolvidas, capacidade de contribuição da aplicação e alcance dos objetivos, e obtiveram 100% de satisfação, uma vez que todos os profissionais apontaram a opção: “Totalmente positiva”. A última pergunta de múltipla escolha refere-se à necessidade de melhoria na aplicação. 86% dos profissionais responderam ser “Totalmente positiva”, ao passo que 14% responderam ser “Indiferente”.

Por fim, na pergunta 9, questionou-se sobre a avaliação geral da aplicação. De modo geral, os resultados foram positivos, uma vez que os profissionais relataram que os estudantes ficaram interessados em jogar visto que a aplicação apresenta conteúdo no nível de seus conhecimentos, utilizando-se de imagens atrativas, de acordo com as preferências dos estudantes, o que despertou ainda mais o interesse dos mesmos. De acordo com os profissionais, a aplicação foi bem planejada e será importante no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Citaram ainda Jean Piaget ao dizerem que “criança aprende brincando”. Como sugestões, recomendaram a troca do formato das perguntas. Ao invés de textuais, recomendaram colocá-las em áudio, com o intuito de atrair ainda mais a atenção dos estudantes, visto que da maneira como a aplicação foi planejada, seria necessário um adulto lendo para eles.

Com relação à aplicação dos questionários aos estudantes, verificou-se que estes responderam a todas as questões fechadas com a resposta “Totalmente positiva”, o que significa que a aplicação conseguiu despertar sua atenção. Salienta-se que a última questão deste questionário é aberta e buscar verificar considerações gerais sobre a aplicação. Estes disseram

que gostaram bastante da aplicação.

## VI. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A deficiência intelectual é um transtorno que afeta milhares de pessoas em todo o mundo. Os estudantes que manifestam esta deficiência apresentam uma limitação cognitiva, o que torna mais difícil o processo de aprendizagem destes indivíduos. A Gamificação é uma área da Computação que oferece uma gama de ferramentas no que tange o engajamento do usuário em uma aplicação baseando-se, por exemplo, em técnicas de pontuação, onde acertos geram mais pontos, de modo a estimular o usuário a sempre buscar acertar e ser recompensado por isto.

Desta forma, este trabalho teve por objetivo desenvolver uma aplicação gamificada, voltada aos estudantes com deficiência intelectual de uma escola de Divinópolis - MG. Por meio de questionários aplicados aos estudantes e profissionais, foi possível identificar demandas e interesses do público-alvo. Os resultados foram satisfatórios e a aplicação alcançou os objetivos propostos mostrando-se útil no processo de aprendizagem, visto que o público-alvo demonstrou interesse e entusiasmo pelo jogo. Salienta-se que estes resultados foram gerados a partir de um processo de validação da aplicação, onde tanto os estudantes quanto profissionais responderam a um questionário de modo a avaliar a aplicação.

Por fim, conclui-se que este trabalho poderá ser útil no processo de ensino e aprendizagem de estudantes deficientes intelectuais não apenas na escola em questão mas também adaptada a outras instituições, estimulando os estudantes a realizarem as atividades propostas, de modo que seja mais prazeroso a eles. A participação tanto dos estudantes quanto dos profissionais foi de extrema importância no processo de desenvolvimento da aplicação, já que estes contribuíram no levantamento dos requisitos e na validação da aplicação.

Como trabalhos futuros, sugere-se a ampliação da utilização dos recursos de gamificação. Outro ponto sugerido é a substituição ou inclusão de um áudio para as perguntas realizadas na aplicação. Por fim, sugere-se a criação de mais telas contendo outras questões, permitindo uma maior diversidade de conteúdos abordados e a disponibilização da aplicação na Internet bem como de seu código fonte para que a mesma possa ser adaptada e utilizada em outras instituições.

## REFERENCES

- [1] D. C. O. Santos, "Potenciais dificuldades e facilidades na educação de alunos com deficiência intelectual". Educ. Pesquisa, São Paulo, v. 38, n. 04, p. 935-948, outubro/dezembro 2012.
- [2] J. Hamari, J. Koivisto, H. Sarsa, "Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification". In: 2014 47th Hawaii international conference on system sciences. Ieee, 2014. p. 3025-3034.
- [3] C. A. Izeki, W. A. Nagai, R. M. C. Dias, "Experiência no Uso de Ferramentas Online Gamificadas na Introdução à Programação de Computadores". V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2.016).
- [4] S. Kocakoyun, F. Ozdamli, "A review of research on gamification approach in education". Socialization-A Multidimensional Perspective, 2018.
- [5] E. S. de P. Junior, J. D. Brancher, "Implementação de um sistema gamificado de gerenciamento de turmas". Departamento de Computação – Universidade Estadual de Londrina (UEL). 2015, p.1-5
- [6] J. McGonigal, "Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world". Penguin, 2011.
- [7] A. P. da Silva, H. A. D. Oliveira, A. F. Frère, "Desenvolvimento de Jogo Computadorizado para Auxiliar o Letramento de Crianças com Hiperatividade Via Internet". Universidade de Mogi das Cruzes/Núcleo de Pesquisas Tecnológicas, 2004, p.1- 4.
- [8] W. H. Veneziano, M. H. B. E. Pereira, T. G. M. Freire, R. D. Silva, "Programa Participar: Software Educacional de Apoio à Alfabetização de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual". II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013). XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2013).
- [9] E. B. Farias, L. W. C. Silva, M. X. C. Cunha, "ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH". Anais Principais do X Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação. SBC, 2014. p. 458-469.
- [10] L. T. Carvalho, M. X. C. Cunha, "ABC Autismo Animais: Um aplicativo para auxiliar a aprendizagem de crianças com autismo". Anais do Computer Games and Digital Entertainment (SBGAMES) 2019.
- [11] O. P. da S. Neto, V. H. Sousa, B. Batista, G. Santana, O. Junior, "G-TEA: Uma ferramenta no auxílio da aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista, baseada na metodologia ABA". SBC – Proceedings of SBGames, 2013.
- [12] M. R. de M. Gobbo, C. R. S. C. de Barbosa, M. Morandini, F. Mafort, J. L. V. M. Mioni, "Jogo ACA para indivíduos com Transtorno do Espectro Autista". In: Simpósio Brasileiro de Games, 17, 2018. Anais... Foz do Iguaçu-PR, 29 outubro a 01 novembro 2018, pp 1150-1158.
- [13] J. Pantoja, A. Sousa, R. M. de A. Júnior, "Alfa autista: uma aplicação mobile para o auxílio na alfabetização do autista através de método fônico. Um estudo de caso na APAE-Marabá". In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2018. p. 1873.
- [14] A. C. Moreno, "Alunos do ITA criam aplicativos para ajudar crianças que sofrem de dislexia". 2012.
- [15] A. Garcia, "Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social". 2015. 91f. Dissertação (Ensino, Ciências e Novas Tecnologias) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015.