

Proposta de Aplicação Móvel para Reprodução de Videoaulas Utilizando Realidade Aumentada

Genarde Macedo Trindade
Centro Universitário Leonardo
da Vinci - UNIASSELVI
São Francisco - 69100-000
Itacoatiara-AM, Brasil
genardemacedo@gmail.com

Dayane Rosas de Souza
Centro Universitário Leonardo
da Vinci - UNIASSELVI
São Francisco - 69100-000
Itacoatiara-AM, Brasil
dayanerosas@gmail.com

Daniel Augusto Ribeiro Serrão
Centro Universitário Leonardo
da Vinci - UNIASSELVI
São Francisco - 69100-000
Itacoatiara-AM, Brasil
dan_augusto33@hotmail.com

ABSTRACT

This paper presents the validation of a mobile application that uses Augmented Reality, with the objective of supporting the process of study and autonomy of students in the modality of distance learning. One of the main challenges for distance learning is autonomy of study, when we use the Augmented Reality we can enrich the real environment with virtual information, which stimulate the assimilation and understanding of the contents to be studied. In this way, we saw the opportunity to develop this technological resource that allows video lessons reproduction in an interactive way with book. Based on the qualitative data collected in the research, it was evidenced that the mobile application of Augmented Reality made it possible to complement the information transmitted by the book, contributing to students autonomy of study.

RESUMO

Este trabalho apresenta a validação de uma aplicação móvel que utiliza a tecnologia de Realidade Aumentada (RA), com o objetivo de apoiar o processo de estudo e autonomia de alunos na modalidade de ensino à distância. Um dos principais desafios para o ensino à distância é a autonomia de estudo, quando utilizamos a Realidade Aumentada podemos enriquecer o ambiente real com informações virtuais, que estimulam a assimilação e compreensão dos conteúdos a serem estudados. Dessa forma, viu-se a oportunidade de desenvolver esse recurso tecnológico que permite a reprodução de videoaulas de maneira interativa com livro. A partir da coleta dos dados qualitativos realizada na pesquisa, evidenciou-se que a aplicação móvel de Realidade Aumentada possibilitou a complementação das informações transmitidas pelo livro, contribuindo para a autonomia de estudo dos alunos.

Descritor de Categorias e Assuntos

Aprendizado com tecnologia aprimorada, Realidade Aumentada, Análises de Aprendizagem.

Termos Gerais

Management, Measurement, Performance, Verification.

Palavra-chave

Aplicação Móvel, Realidade Aumentada, Recursos Tecnológicos, Ensino à Distância.

1. INTRODUÇÃO

As técnicas desenvolvidas através da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC's) ocorrem de acordo com as necessidades que a sociedade enfrenta, os recursos tecnológicos podem solucionar

problemas do dia a dia, tornando alguns processos mais fáceis e em tempo hábil. As TIC's estão inseridas nas mais diversas áreas, por exemplo, saúde, construção civil, produção de alimentos e entre outras [1].

Na educação também se faz necessário à utilização de recursos ofertados pelas TIC's que possam facilitar ou apoiar o processo de instrução de assuntos relacionados aos conteúdos ministrados. Desse modo, foram surgindo novas tendências pedagógicas que utilizam os recursos tecnológicos como fator favorável no processo de ensino-aprendizagem [2]. Os recursos tecnológicos são aliados importantes no apoio aos processos educativos, pois ajudam nas estratégias de aprendizagem e ativam os processos mentais do aluno, podendo ser trabalhado conteúdos complexos e abstratos para melhor entendimento.

O ensino a distância por ser uma modalidade diferente do ensino presencial, requer que sejam realizadas práticas alinhadas com recursos tecnológicos para ser bem sucedido. Essa reflexão refere-se à utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem e nas estratégias pedagógicas [1].

Nesse contexto, este trabalho tem como principal motivação a proposta de utilização da RA como recurso tecnológico, para apoiar o processo de estudo com autonomia e mobilidade para alunos do curso de Bacharel em Educação Física na modalidade de ensino semipresencial, na disciplina de Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino à Distância, por meio de uma aplicação móvel que reproduz videoaulas de maneira interativa com o livro da disciplina.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados os conceitos base para a realização desta pesquisa. Dentre esses, são descritos os conceitos e definições sobre ensino semipresencial e a distância, sobre a tecnologia de RA e sua empregabilidade na educação e aprendizagem móvel. Além disso, são expostos os trabalhos relacionados que possibilitaram a identificação de fatores relevantes para a pesquisa.

2.1 Ensino Semipresencial e a Distância

As modalidades de ensino semipresencial e a distância são utilizadas nos processos de formação e qualificação, hoje regulamentadas, reconhecidas e requisitadas, prometem avanços e disseminação do conhecimento. No Brasil, o decreto Nº 5.622, de 2005, que regulamenta o art. 80 da Lei Nº 9.394, de 1996, estabelecendo Diretrizes e Bases da Educação Nacional [3], formaliza o ensino a distância como: "Modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de

informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos” [4].

Existem diferentes organizações de ensino a distância, por exemplo, as Universidades Abertas à Distância. Essas organizações tem o objeto à interiorização do ensino, bem como o acesso ao ensino superior à população por meio da tecnologia da informação [5]

Percebendo assim que as inovações tecnológicas sustentando a educação formal, bem como o ensino a distância. O ensino a distância vislumbra patamares de crescimento e progresso, essa modalidade de educação deve ser refletida constantemente juntamente com a capacitação permanente dos profissionais envolvidos e a criação de novas tecnologias que potencializam a sua empregabilidade [6].

2.2 Tecnologia de Realidade Aumentada

A Realidade Aumentada (RA) pode ser definida como a inserção de objetos virtuais no ambiente real (imagens dinâmicas, sons espaciais, sensações tátil), a partir da utilização de recursos tecnológicos e devidamente posicionado no espaço [7]. Essa tecnologia torna-se eficiente por possuir a capacidade de exibir objetos com uma grande riqueza de detalhes [2]. A Figura 1 ilustra o funcionamento de um sistema com a tecnologia de RA.

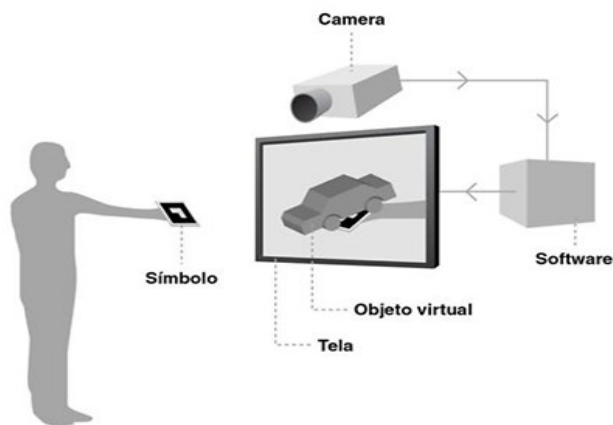


Figura 1. Exemplo de funcionamento de um sistema com a tecnologia de RA, [2].

O processo de funcionamento de sistemas com RA ocorre quando o usuário posiciona o marcador (símbolo) no campo de atuação da câmera, que por sua vez, captura suas características, fazendo uma busca no *software* para verificar qual objeto tem relação com o marcador e em seguida exibe o objeto virtual na tela. Dessa forma, aplicações com a tecnologia de RA podem ser utilizadas em diversas áreas do conhecimento, como ensino-aprendizagem, reabilitação, psicologia, *marketing*, indústria e saúde [7].

2.2.1 Modelos de Realidade Aumentada

Diante do avanço tecnológico ainda não há um modelo perfeito para que as informações virtuais sobrepostas ao ambiente real sejam geradas de forma eficaz. [1], descreve os principais modelos de Realidade Aumentada:

(i) Sistema de visão ótica direta: Nesse modelo o sistema funciona através de óculos ou capacetes, com lentes que permitem o recebimento direto de projeções virtuais ajustadas com o ambiente real. A Figura 3 mostra o diagrama de funcionamento do sistema de visão de ótica direta.

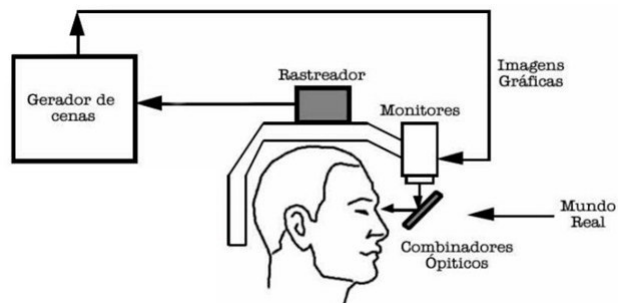


Figura 2. Sistema de visão de ótica direta. Fonte: [1].

(ii) Sistema de visão direta por vídeo: Utiliza capacetes com microcâmeras de vídeo acopladas. O ambiente, capturado pela microcâmera, é misturado com os elementos virtuais gerados por computador e apresentadas diretamente nos olhos do usuário, através de pequenos monitores montados no capacete. A Figura 3 apresenta o diagrama de funcionamento do sistema de visão direta por vídeo.

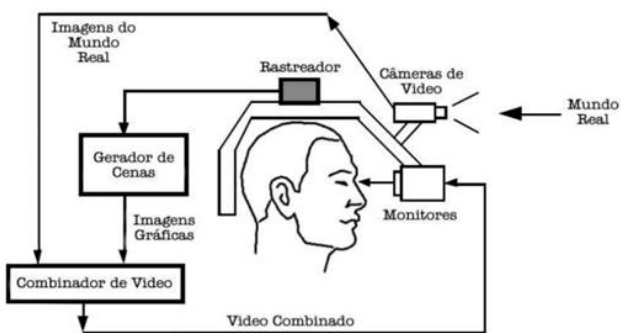


Figura 3. Sistema de visão direta por vídeo. Fonte: [1].

(iii) Sistema de visão por vídeo baseado em monitor: O sistema de visão por vídeo baseado em monitor utiliza uma *webcam* para capturar o ambiente. Depois de capturado, a cena real é misturada com os objetos virtuais gerados por computador e apresentada no monitor. O ponto de vista do usuário normalmente é fixo e depende do posicionamento da *webcam*. A Figura 4 mostra o diagrama de funcionamento do sistema de visão por vídeo baseado em monitor.

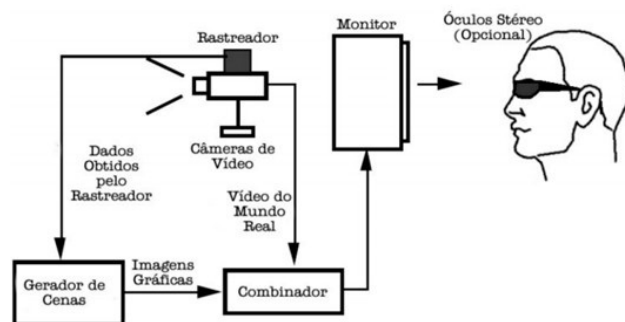


Figura 4. Sistema de visão direta por vídeo. Fonte: [1].

(iv) Sistema de visão ótica por projeção: O sistema de visão ótica por projeção utiliza superfícies do ambiente real, onde são projetadas imagens dos objetos virtuais, cujo conjunto é apresentado ao usuário que o visualiza sem a necessidade de nenhum equipamento auxiliar. Embora interessante, esse sistema é muito restrito às condições do espaço real, em função da necessidade de superfícies de projeção.

2.3 Realidade Aumentada na Educação

O processo de aprendizagem de cada indivíduo é a base para o desenvolvimento humano, sendo construído por meio das experiências sociais. A comunicação e a participação em processos interativos que possibilitam a construção do conhecimento de cada pessoa [8]. Dessa forma, o acesso aos recursos tecnológicos oferecidos pela sociedade, como escola e a tecnologia, contribuem de maneira satisfatória nos processos de aprendizagem do aluno.

A principal razão de utilizar a tecnologia de RA no âmbito educacional é o estímulo, pois é um novo método de instrução e representação dos conteúdos e facilita a compreensão por parte do aluno, além de ajudar o docente em suas práticas pedagógicas [2]. A RA apresenta algumas características quando usadas na educação. Por exemplo: (1) As experiências com a RA apoiam as práticas tradicionais de ensino e não as substituem; (2) A RA enriquece o ambiente real potencializando o processo didático-pedagógico [9].

Desta forma, é notável o potencial da utilização da tecnologia de RA na educação, envolvida diretamente no processo de instrução e representação de conteúdos a serem estudados. Onde os alunos poderão completar as informações transmitidas pelos docentes de maneira simples, pois não requer grandes conhecimentos em informática [10].

2.4 Aprendizagem Móvel

A rapidez e a mobilidade para acessar informações em tempo real por meio de dispositivos móveis estão sendo utilizados de maneira emergente na educação. Esse fato ocorre pelo dinamismo na relação entre a educação, tecnologia e a sociedade [11]. Desse modo, a aprendizagem móvel tem potencial para oferecer contribuições relevantes no contexto educacional, sendo adotado como ferramenta pedagógica no apoio ao processo de ensino-aprendizagem [12].

A aprendizagem móvel exerce grande influência aos seus adeptos, pois vai além de apenas disponibilizar materiais didáticos instrucionais em dispositivos móveis. O objetivo é atuar de maneira inovadora, fazendo com que os momentos do cotidiano tornem-se espaços de aprendizagem. Essa característica torna a aprendizagem móvel uma área em constante evolução e que permite uma grande gama de aplicações e adaptações [12].

Outra definição de bastante adotada para importância da aprendizagem móvel é justamente a mobilidade possibilitada aos alunos para a aquisição e produção do conhecimento. Essa mobilidade tem sido facilitada devido ao surgimento e aumento dos usuários das novas tecnologias. Contudo, vale ressaltar que as tecnologias móveis não substituem a sala de aula, mas permitem apoiar e complementar aos modelos de ensino-aprendizagem existentes [11].

2.5 Trabalhos Relacionados

Com base na revisão bibliográfica sobre aplicativos de origem educativa e aplicativos comerciais empregados de maneira educativa, a seguir são apresentadas algumas pesquisas científicas que serviram como suporte para a realização deste estudo.

A pesquisa [5] tem o título de “A utilização do *Youtube* como ferramenta de integração entre os estudantes no curso de especialização em gestão de saúde do Instituto Federal de Santa Catarina”. Os autores salientam a importância dos recursos tecnológicos para a mediação didático-pedagógica nos processos

de aprendizagem que ocorrem no ensino à distância. Também ressaltam que um dos grandes desafios encontrados é a integração entre os estudantes e as unidades curriculares (disciplinas). Com intuito de acelerar o processo de integração entre os estudantes do curso de especialização em gestão em saúde do IFSC, foi utilizado o *Youtube* como ferramenta principal da atividade obrigatória da primeira unidade curricular do curso (Introdução à informática e AVA), como uma metodologia ativa no processo. Para medir o nível de integração foi aplicado um questionário com os estudantes do curso. A integração com o *Youtube* apresentou um resultado positivo, onde mais de 70% dos estudantes que responderam ao questionário aprovaram a utilização da ferramenta.

O trabalho [6] é intitulado “A utilização do *Whatsapp* como ferramenta de construção inicial de um Trabalho de Conclusão de Curso”. Os autores fazem observações referentes à evolução da tecnologia e como se tornou mais rápido a comunicação, indagam que essa evolução tecnológica e a popularização dos dispositivos móveis influenciam os processos de ensino-aprendizagem em ambientes escolares. Dessa forma, os autores informam que o principal objetivo do estudo foi relatar a experiência da utilização do *Whatsapp* como ferramenta de construção inicial de um Trabalho de Conclusão de Curso, entre 20 (vinte) alunos de um curso de Bacharelado em Educação Física na modalidade semipresencial e a orientação de seu Tutor. A pesquisa teve abordagem quantitativa, tendo a proposta de que em 20 (vinte) dias fosse finalizada três metas: (1) Definir o tema de sua pesquisa; (2) Reconhecer todos os elementos de um artigo científico, como citá-lo e como referenciá-lo; (3) Buscar artigos em bases de dados. Assim, concluíram que a utilização do *Whatsapp* como ferramenta de interatividade mostrou-se efetivo e bastante aplicável no ensino à distância dada a colaboração e participação ocorrida dentro da disciplina de TCC fazendo com que as metas propostas fossem plenamente alcançadas pelos participantes.

Na pesquisa [20] fizeram uma proposta de ferramentas de interatividade em livros didáticos e de literatura a partir do uso da tecnologia de Realidade Aumentada em dispositivos móveis baseados nos sistemas operacionais *Android* e *iOS*. Na pesquisa, dois estudos de caso foram elaborados, sendo o primeiro um teste realizado com a ferramenta para o enriquecimento de um livro de histórias infantil e o segundo estudo de caso uma aplicação da tecnologia de RA sobre um livro didático de Geometria Analítica, onde constou a utilidade da ferramenta tecnológica no ensino da disciplina, por meio de visualização de objetos tridimensional e interação em tempo real. Os testes com os usuários permitiram avaliar as características gerais das aplicações em termos de eficácia, eficiência e satisfação.

No trabalho [21] a tecnologia de Realidade Aumentada foi utilizada a fim de favorecer o uso da estratégia de montagem de vias metabólicas em classes numerosas, a tecnologia proposta fornece um *feedback* para alunos e professores. Esse processo ocorre por meio de reconhecimento de cartas com estruturas moleculares que por sua vez são lidas por um aplicativo instalado em dispositivos móveis que exibem informações de estrutura 3D das moléculas, pistas para a montagem da sequência correta da via metabólica e resultados da progressão na atividade. A aplicação consiste em um *software* educacional que pode ser usado em *smartphones* e *tablets* com câmera.

No estudo de [22] foi realizado o estudo sobre a percepção de estudantes quanto à usabilidade de um livro interativo de

Realidade Aumentada para a aprendizagem de Geometria. O trabalho tem dois objetivos: apresentar o processo de desenvolvimento e a funcionalidade do Livro; e discutir uma avaliação da usabilidade da aplicação, o estudo foi realizado com 38 alunos recém-ingressos no curso de Sistemas de Informação. Para utilizar o livro interativo, é necessário um computador que tenha uma *webcam* e um monitor de vídeo. Os resultados obtidos na avaliação representam subsídios importantes para a otimização do *software* do livro interativo e servem como contribuição para a área de desenvolvimento de *softwares* similares, que utilizam a tecnologia de RA.

Como resultado da revisão bibliográfica, foram identificados trabalhos relacionados à utilização de recursos tecnológicos *mobile* e *desktop* para o ensino à distância, considerando pontos relevantes com o tema abordado nesta pesquisa. Entretanto, não foram encontrados trabalhos que partem da utilização da tecnologia de Realidade Aumentada para o ensino à distância. Mostrando que é uma área que deve ser explorada e maximizada, tendo como norteador o processo didático-pedagógico entre alunos, disciplinas e Professor Tutor.

Dessa forma, foi realizada uma análise comparativa das aplicações por intermédio da técnica chamada *feature analysis*. Esta técnica está relacionada a experimentos, com o objetivo de comparar as tecnologias específicas de forma qualitativa, utilizando critérios específicos da pesquisa [19]. Foram considerados os seguintes critérios: (1) É para alunos do ensino à distância; (2) É mobile (móvel); (3) Utiliza a tecnologia de RA; (4) A aplicação é de origem Educacional. A Tabela 1 apresenta o comparativo entre a aplicação proposta nesta pesquisa com as aplicações dos trabalhos relacionados, a partir da revisão da literatura.

Aplicações dos Trabalhos Relacionados	Ensino à Distância	Mobile	Realidade Aumentada	Aplicação Educacional
Aplicação do Trabalho [5]	X	X		
Aplicação do Trabalho [6]	X	X		
Aplicação do Trabalho [20]		X	X	X
Aplicação do Trabalho [21]		X	X	X
Aplicação do Trabalho [22]			X	X
Aplicação móvel proposta nesta pesquisa (<i>ARbook</i>)	X	X	X	X

Tabela 1. Feature Analysis das aplicações educacionais dos trabalhos relacionados.

Na tabela de *feature analysis* é possível verificar que a aplicação móvel proposta nesta pesquisa atende todos os critérios estabelecidos para realizar a comparação qualitativa com as demais. Assim, podemos analisar em quais critérios elas se igualam para pesquisar como poderia ajudar no desenvolvimento da pesquisa.

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada na pesquisa é adaptada parcialmente de [13]. Baseando-se em estudos experimentais de caráter qualitativo, com o intuito de definir o que funciona ou não da tecnologia proposta, desde a sua definição até sua

disponibilização aos usuários finais. A Figura 5 apresenta a visão geral da metodologia utilizada na pesquisa.

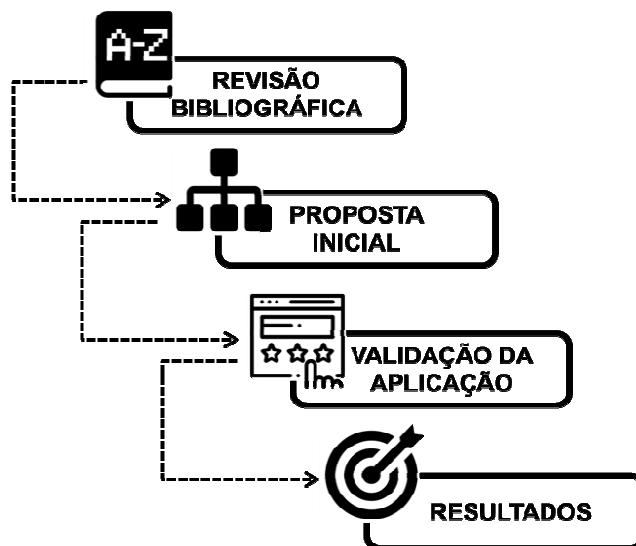


Figura 5. Visão geral da metodologia utilizada na pesquisa, adaptada de [13].

Para validar a aplicação de RA, denominada *ARbook* foi utilizado o Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM), esse modelo tem como principal objetivo verificar a Facilidade e Utilidade de uso de *softwares* ou aplicativos educativos, por meio de uma escala de concordância com seis níveis: (1) Concordo Totalmente; (2) Concordo Amplamente; (3) Concordo Parcialmente; (4) Discordo Totalmente; (5) Discordo Amplamente; (6) Discordo Totalmente [14]. As quatro etapas que compõem a metodologia são: Revisão Bibliográfica, Proposta Inicial, Validação da Aplicação e finalizando com a etapa de Resultados. Abaixo descreve-se cada passo da metodologia.

1ª) Revisão Bibliográfica: Foram buscadas fundamentações literárias acerca dos assuntos abordados na pesquisa para que fomentasse a elaboração das etapas do projeto. Sendo utilizadas as seguintes fontes para pesquisa, o *Google scholar*, os Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Anais do Workshop de Informática na Escola, Anais do Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância e os Anais do Congresso Internacional de Educação a Distância. Essa etapa foi realizada com o objetivo de construir um estudo da literatura sobre novas abordagens em tecnológicas com base na mobilidade e na RA aplicada no contexto educacional e no ensino à distância.

2ª) Proposta Inicial: Foi elaborada de acordo com as evidências literárias e por meio de entrevista semiestruturada com *stakeholder*, sendo o Professor Tutor do curso de Bacharel em Educação Física, na modalidade semipresencial da instituição de ensino que estava colaborando com a pesquisa e onde foi aplicado o estudo. O intuito da entrevista era realizar um levantamento de requisitos de maneira didática sobre a viabilidade da reprodução de videoaulas por meio de uma aplicação móvel *ARbook* de maneira interativa com os livros do curso da disciplina de Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino à Distância.

Nessa etapa também foi realizado o desenvolvimento da aplicação móvel *ARbook*, considerando os requisitos formulados com o *stakeholder* na etapa anterior. Para o desenvolvimento foram utilizadas as seguintes ferramentas: (i) *Unity 3D*; (ii) *Vuforia*; (iii) *Android SDK (Software Development Kit)*; e (iv) *Android NDK*

(*Native Development Kit*). Essas ferramentas possuem as seguintes definições:

(i) *Unity 3D*: Essa ferramenta é voltada para o desenvolvimento de jogos, as API's (*Application Programming Interface*) foram cuidadosamente projetadas tornando-a exclusivamente extensível, possui um desempenho confiável, *frame rate* suave, o que possibilita uma boa experiência de jogos nas plataformas de destino. Dispõem vários recursos flexíveis, tais como: Animação, gráficos, otimização, áudio, física 2D e 3D e criação de scripts (*C#* e/ou *JavaScript*) [15];

(ii) *Vuforia*: Essa plataforma suporta *smartphones* e *tablets Android* e *iOS*, bem como óculos digitais. O desenvolvedor pode criar aplicativos no *Android Studio*, no *Xcode* e no *Unity 3D*, além disso, os aplicativos habilitados para a *Vuforia* podem reconhecer uma variedade de objetos comuns como, livros, revistas, embalagens e entre outros [16];

(iii) *Android SDK*: Essa ferramenta inclui utilidades necessárias que são diferentes API's, tanto para controlar as funções do dispositivo, bem como para integrar serviços, possui um emulador completo para testar as aplicações [17];

(iv) *Android NDK*: É uma ferramenta que permite a construção do código com desempenho crítico em código nativo, provendo *headers* e bibliotecas que permitem construir atividades, gerenciar entrada de dados, usar sensores de *hardware*, acessar recursos da aplicação e programando em C ou C++ [17].

3ª) Validação da Aplicação: Na etapa de validação da aplicação *ARbook* foi realizado o Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM) com os alunos do segundo período do curso de Bacharel em Educação Física da instituição que estava colaborando com a pesquisa. Desta forma, os alunos puderam visualizar videoaulas relacionadas aos conteúdos abordados no livro da disciplina.

4ª) Resultados: Nessa fase foi realizada a análise dos resultados, com intuito de evidenciar a possível colaboração da aplicação móvel *ARbook* no estudo e autonomia dos alunos do curso de Bacharel em Educação Física, na disciplina de e Aprendizagem no Ensino à Distância, além de propor futuras adequações e inserção de novas funcionalidades.

4. DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO MÓVEL *ARBOOK*

A aplicação móvel *ARbook* tem como principal objetivo apoiar o processo de estudo e autonomia de alunos do curso de Bacharel em Educação Física na modalidade semipresencial, na disciplina de Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino à Distância, permitindo que os alunos possam assistir videoaulas no momento que utilizando o livro da respectiva disciplina para estudar. Professores e alunos podem acessar a aplicação por meio de *smartphones* ou *tablets* que utilize a sistema operacional *Android*.

A Figura a seguir ilustra o funcionamento da aplicação móvel *ARbook* a partir do reconhecimento da página do livro (previamente cadastrada no banco de dados de marcadores) pela câmera de RA da aplicação é sobreposta a videoaula referente ao conteúdo abordado naquele determinado tópico do livro. Onde, o aluno pode assistir a videoaula reforçando ou até completando as informações transmitidas pelo livro. A modelagem da aplicação proposta foi realizada com base nos trabalhos apresentados na subseção 2.5 (Trabalhos Relacionados) e com base na entrevista com o *stakeholder*, realizada com o Professor Tutor da disciplina

de Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino à Distância. Figura 6, ilustração do funcionamento da aplicação móvel *ARbook*.

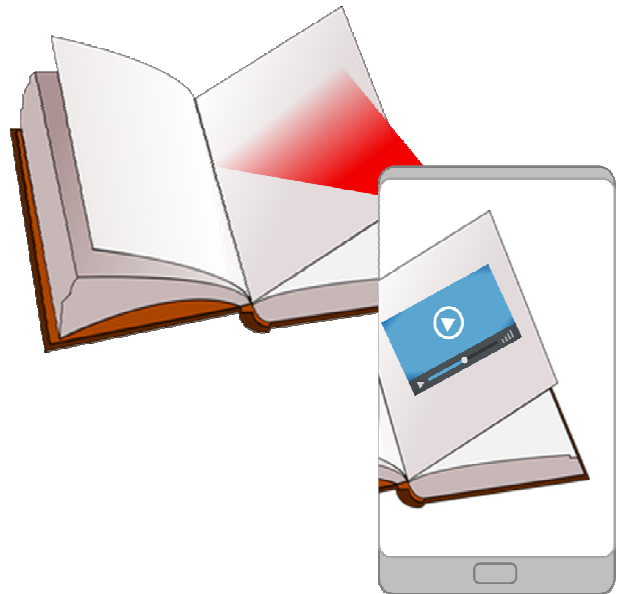


Figura 6. Ilustração do funcionamento da aplicação móvel *ARbook*.

Usar recursos tecnológicos no processo educacional ajuda na construção do conhecimento, possibilitando um aprendizado interativo e colaborativo. Dessa forma, a aplicação desenvolvida nesta pesquisa proporciona a aproximação do aluno com o conteúdo a ser estudado [18]. Assim, o recurso tecnológico proposto torna-se ferramenta pedagógica com significativa contribuição, pois proporciona a autonomia de estudo ao aluno, um dos grandes desafios no ensino semipresencial e a distância.

5. ESTUDOS EXPERIMENTAIS

Esta seção apresenta a condução e os resultados dos estudos experimentais, sendo o primeiro a entrevista com o Professor Tutor do curso de Bacharelado em Educação Física e o segundo a validação da aplicação móvel *ARbook* com os alunos que participaram da pesquisa.

5.1 Entrevista com o Professor Tutor

A 2ª etapa da metodologia constituiu de uma entrevista semiestruturada com participante o Professor Tutor dos alunos do curso de Bacharel em Educação Física, para avaliar a viabilidade da utilização da tecnologia de RA na reprodução de videoaulas de maneira interativa com o livro da disciplina de Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino a Distância. O estudo foi constituído com as seguintes fases:

1ª) Planejamento: No planejamento foi programado realizar o estudo por 30 (trinta) minutos com o participante, onde o mesmo poderia interagir com alguns exemplos de reprodução de vídeos utilizando a tecnologia de RA e fazer algumas observações sobre a viabilidade do emprego da tecnologia para a reprodução de videoaulas.

2ª) Execução: Foi disponibilizado um *tablet* e um livro para o participante interagir com alguns exemplos de reprodução de vídeos. Na execução do estudo o participante verificou atentamente a qualidade dos vídeos reproduzidos, com áudio e resolução. Após o processo de interação que durou dez minutos,

iniciou-se a investigação com o participante sobre a viabilidade da tecnologia.

3ª) Análise: Foram anotados os relatos do participante. Primeiro relato: “A ideia é muito boa, os alunos tem dificuldade em se adaptar no Ambiente Virtual da instituição e não utilizam as videoaulas disponíveis lá...”. Segundo relato: “Com a utilização desse aplicativo eles podem tirar duvidas que possam surgir na leitura do livro, ajudando a trazendo autonomia para eles...”. De acordo com os relatos do participante a tecnologia de RA pode ser utilizada como recurso tecnológico da reprodução de videoaulas.

4ª) Resultados: Iniciou-se o processo de desenvolvimento da aplicação móvel *ARbook*, sendo disponibilizado pelo Professor Tutor os arquivos com as videoaulas da disciplina de Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino a Distância para implementação na aplicação.

5.2 Validação da Aplicação

A 3ª etapa da metodologia tinha como objetivo validar a aplicação móvel *ARbook* como recurso tecnológico para reprodução de videoaulas e realizar um estudo de observação visual com os alunos do curso de Bacharel em Educação Física na instituição que estava colaborando com a pesquisa. A etapa de validação continha as seguintes fases:

1ª) Planejamento: Nessa fase estava constituída da seguinte forma: (i) Entrega do Termo de Consentimento de Livre Esclarecido (TCLE). Para autorizar a participação no estudo; (ii) Formulário de Caracterização do Participante, continha questões que deveriam ser respondidas pelos alunos em relação ao seu conhecimento e experiência de uso de aplicativos educativos; (iii) Questionário pós-teste baseado no Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM). O Tempo previsto para a realização da validação com cada participante era de dez minutos. Na Tabela 2 constam as questões utilizadas no questionário pós-teste (TAM).

Nº	QUESTÕES
01	Foi fácil aprender a utilizar o aplicativo?
02	Consegui utilizar o aplicativo da forma que eu queria?
03	Eu entendia o que acontecia na minha interação com o aplicativo?
04	Foi fácil ganhar habilidade no uso do aplicativo?
05	É fácil lembrar como utilizar o aplicativo para realizar o que propõe?
06	A tela do aplicativo está adequada?
07	As videoaulas apresentadas no aplicativo estão adequadas à disciplina (Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino à Distância)?
08	Considero o aplicativo fácil de usar?

Tabela 2. Questões utilizadas no questionário pós-teste (TAM).

2ª) Execução: A fase de execução foi realizada com 20 (vinte) alunos, onde primeiramente foi entregue o TCLE para que os participantes autorizassem sua participação no estudo; em seguida, foi entregue o Formulário de Caracterização do Participante; então, teve início o processo de interação de cada participante com a aplicação móvel *ARbook*. Disponibilizou-se ao participante um *tablet* e o livro da disciplina para que os mesmo

utilizassem. A Figura 7 mostra alguns participantes interagindo com a aplicação.



Figura 7. Participantes interagindo com a aplicação móvel. *ARbook*

3ª) Análise: Foi realizado a análise dos dados do Formulário de Caracterização do Participante, observou-se que 75% (setenta e cinco) dos participantes acessam o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da instituição pelo o *smartphone*. Ao ser respondida a questão sobre se há alguma dificuldade em acessar o AVA da instituição, 40% (quarenta) dos participantes informaram que sentem dificuldade em acessar o AVA da instituição. Outro dado obtido com a Caracterização do Participante tem relação com a frequência que os alunos assistem as videoaulas no AVA da instituição, 55% (cinquenta e cinco) dos participantes informaram que assistem de um a duas vezes as videoaulas por mês. A Tabela 3 mostra as informações coletadas por meio do Formulário de Caracterização do Participante.

QUESTÕES	RESULTADOS
Coma qual frequência você acessa a internet?	65% Acesso todos os dias 40% Acesso 1 a 2 (semana) 5% Não acesso
Você possui dificuldade com a internet para acessar o AVA da instituição?	40% Sim 50% Não 10% Às vezes
Com qual frequência você acessa o AVA da instituição.	35% Acesso 1 a 2 (semana) 55% Acesso 1 a 2 (mês) 10% Não acesso
Com qual frequência você assiste as videoaulas no AVA?	30% Assisto 1 a 2 (semana) 55% Assisto 1 a 2 (mês) 15% Nunca assisti
Qual tipo recurso tecnológico você usa para acessar o AVA da instituição?	25% PC/Notebooks 70% Smartphones 5% Notebook/Smartphone

Tabela 3. Formulário de Caracterização do Participante.

Na observação visual ficou explícito que os participantes utilizaram a aplicação de maneira objetiva, sendo explícito a atenção destinada à análise das videoaulas pelos participantes. Visto que, a RA não fazia parte dos recursos tecnológicos utilizados para o processo de estudo. O questionário pós-teste (TAM) realizado com os participantes apresentam resultados qualitativos primordiais sobre a aceitação da aplicação móvel *ARbook*.

4ª) Resultados: Além do questionário pós-teste (TAM) foi realizada ainda, a análise dos relatos dos participantes. Dessa forma, as alternativas sobre a facilidade e a utilidade de uso obtiveram os seguintes dados:

A Figura 8 ilustra a questão um do questionário pós-teste (TAM).



Figura 8. Questão um do questionário pós-teste (TAM),

Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel *ARbook*.

Na questão um: Foi fácil aprender a utilizar o aplicativo? Nessa questão 80% (oitenta) dos participantes informaram que concordam totalmente que o aplicativo foi fácil de usar, conforme o relato do Participante 2: “*Sim, o aplicativo é de fácil utilização.*”, o Participante 3 relatou: “*Não tive dificuldade de utilizar o aplicativo.*”.

A Figura 9 ilustra a questão dois do questionário pós-teste (TAM).

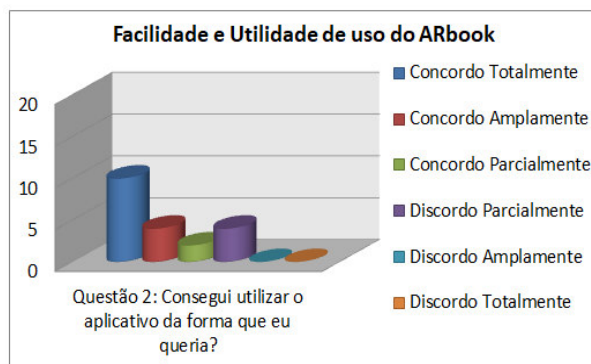


Figura 9. Questão dois do questionário pós-teste (TAM), Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel *ARbook*.

Na questão dois: Conseguir utilizar o aplicativo da forma que eu queria? Nessa questão 50% (cinquenta) dos participantes informaram que concordam totalmente; 20% (vinte) concordaram amplamente; 10% (dez) concordaram parcialmente; e 20% (vinte) discordaram parcialmente, conforme o relato do Participante 6: “*Como as videoaulas são grandes a posição do braço segurando o tablet para a direção do livro cansa. Deveria ter algum modo que evitasse ficar nessa posição por muito tempo...*”.

A Figura 10 ilustra a questão três do questionário pós-teste (TAM).



Figura 10. Questão três do questionário pós-teste (TAM), Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel *ARbook*.

Na questão três: Eu entendia o que acontecia na minha interação com o aplicativo? Nessa questão 80% (oitenta) dos participantes concordaram totalmente, conforme o relato do Participante 11: “*É fácil entender o que acontece no aplicativo. Basta colocar na frente da página de cada capítulo que aparece a videoaula.*”.

A Figura 11 ilustra a questão quatro do questionário pós-teste (TAM).

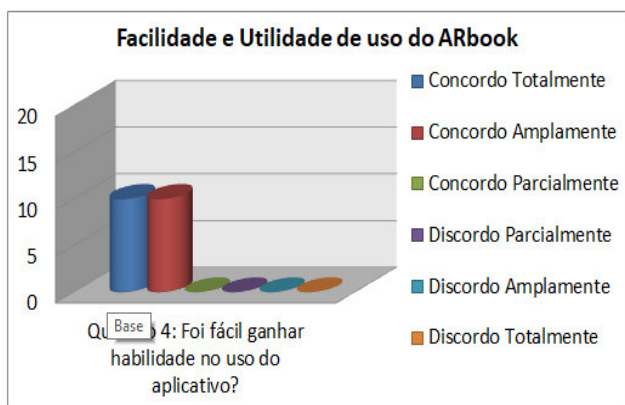


Figura 11. Questão quatro do questionário pós-teste (TAM), Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel ARbook.

Na questão 4: Foi fácil ganhar habilidade no uso do aplicativo? Nessa questão 50% (cinquenta) dos participantes informaram que concordam totalmente e os outros 50% (vinte) concordaram amplamente, conforme o relato do Participante 1: “O aplicativo é fácil de usar, utilizei sem problema.”.

A Figura 12 ilustra a questão cinco do questionário pós-teste (TAM).

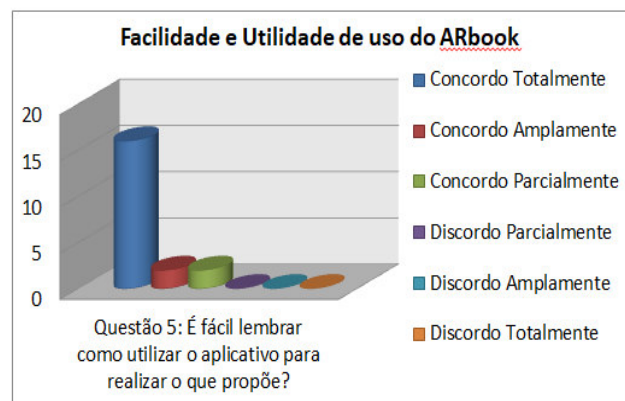


Figura 12. Questão cinco do questionário pós-teste (TAM), Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel ARbook.

Na questão cinco: É fácil lembrar como utilizar o aplicativo para realizar o que propõe? Nessa questão 80% (oitenta) dos participantes concordaram totalmente, conforme o relato do Participante 15: “O aplicativo mostra as videoaulas no livro, não dá pra esquecer.”.

A Figura 13 ilustra a questão seis do questionário pós-teste (TAM).

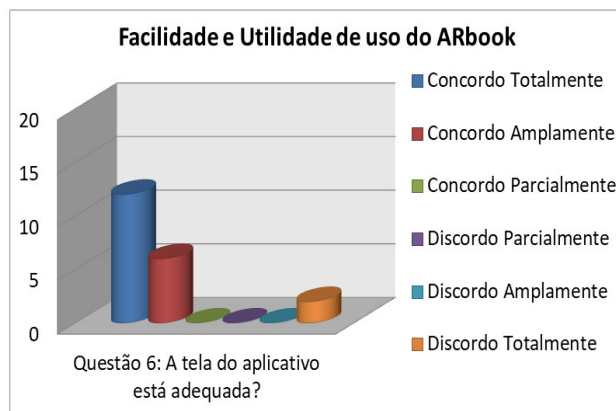


Figura 13. Questão seis do questionário pós-teste (TAM), Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel ARbook.

Na questão seis: A tela do aplicativo está adequada? Nessa questão 60% (sessenta) dos participantes informaram que concordam totalmente; 30% (trinta) concordaram amplamente; e 10% (dez) discordam totalmente, conforme o relato do Participante 3: “Não vi problema na tela, mas poderia ter alguma coisa que fizesse não precisar ficar com o celular apontando pro livro o tempo todo.”.

A Figura 14 ilustra a questão sete do questionário pós-teste (TAM).

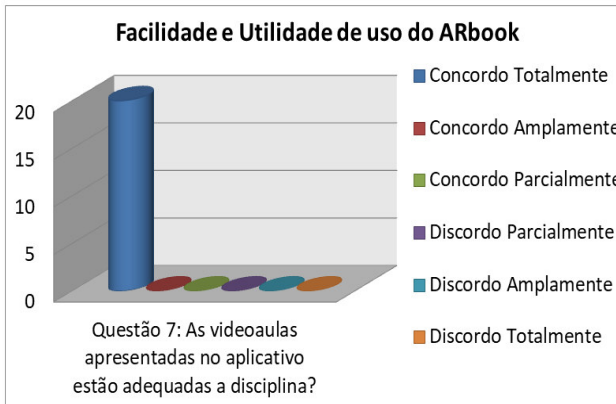


Figura 14. Questão sete do questionário pós-teste (TAM), Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel ARbook.

Na questão sete: As videoaulas apresentadas no aplicativo estão adequadas à disciplina (Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino à Distância)? Nessa questão 100% (cem) dos participantes concordaram totalmente, conforme o relato do Participante 8: “Leio bastante o livro, mas as vezes não compreendo todo o assunto, com a videoaula na hora da leitura posso tirar duvidas sobre o assunto...”.

A Figura 15 ilustra a questão oito do questionário pós-teste (TAM).

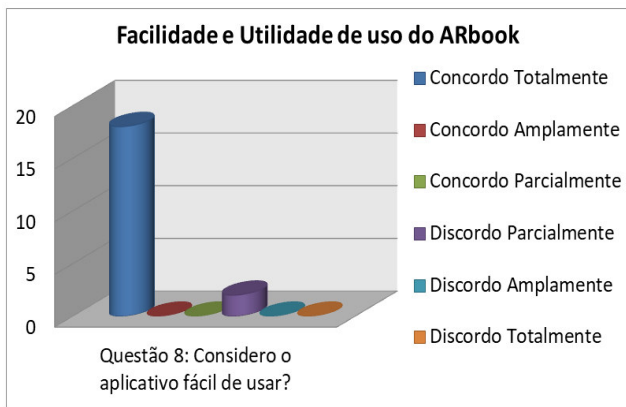


Figura 15. Questão oito do questionário pós-teste (TAM), Facilidade e Utilidade de uso da aplicação móvel ARbook.

Na questão oito: Considero o aplicativo fácil de usar? Nessa questão 90% (noventa) dos participantes informaram que concordam totalmente e 10% (dez) discordam parcialmente, conforme o relato do Participante 6: “As videoaulas demoram muito.”. O Participante 10 relatou: “O aplicativo é fácil de usar e reforça a leitura com a videoaula...”.

A observação visual tinha como objetivo evidenciar se realmente as informações passadas pelos participantes no questionário pós-teste (TAM) condizem com a experiência de interação com a aplicação móvel ARbook. Durante a observação verificou-se que pelo fato da videoaulas disponíveis na aplicação terem uma duração longa, os participantes ressaltaram que seria melhor que as videoaulas tivessem uma duração menor e outros relataram sobre a posição de segurar o *tablet* em direção ao livro por um tempo razoavelmente longo se torna cansativo. Mas em relação sobre a Facilidade e Utilidade de uso da aplicação ARbook, evidenciou-se que a maioria dos participantes interagiram muito bem com a aplicação. Nesse contexto, com os resultados obtidos na pesquisa apontam que a aplicação móvel ARbook foi utilizado de maneira esperada pelos participantes. Uma vez que, os dados qualitativos do questionário pós-teste (TAM), da análise dos relatos dos participantes e a da observação visual foram primordiais para a validação da aplicação.

6. DISCUSSÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Os resultados apresentados sobre o nível de aceitação e o repasse de informação por meio da aplicação móvel ARbook apresentam potencialidades como recurso tecnológico podendo apoiar o estudo sobre os assuntos abordados no livro de Psicologia da Educação e Aprendizagem no Ensino à Distância. Tais resultados apontam que os alunos consideram que a aplicação fornece facilidades e utilidade para a compreensão e assimilação dos conteúdos repassados pela leitura do livro. Além disso, o Professor Tutor e os alunos acredita que a aplicação pode ser utilizada com ferramenta pedagógica no ensino semipresencial e a distância, pois colabora no processo de instrução e na autonomia de estudo dos alunos. No entanto, ressalta-se que esses resultados não garantem efetividade quanto à aprendizagem, visto que seria necessário, um período longo de estudo utilizando a aplicação como recurso tecnológico no plano de ensino, para que possa medir o impacto da tecnologia.

A pesquisa teve como limitações: (1) Tempo: Em um processo de pós-graduação *lato sensu* o tempo é fator determinante, visto que

além das disciplinas a serem desenvolvidas tende-se planejar e executar uma pesquisa concomitantemente; (2) Amostra pequena; e (3) Homogeneidade da amostra, todos os alunos são de uma única instituição.

7. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este artigo o processo de desenvolvimento e validação de uma aplicação móvel denominada ARbook com recurso tecnológico para alunos de graduação na modalidade semipresencial. A aplicação tem como principal objetivo apoiar a autonomia de estudo dos alunos com a reprodução de videoaulas de maneira interativa com o livro. O estudo aponta que o uso dessa tecnologia pode facilitar a assimilação e compreensão dos conteúdos por parte do aluno, além de ajudar o Professor Tutor em suas práticas pedagógicas.

Dessa forma, esse recurso tecnológico torna-se eficiente por possuir a capacidade sobrepor informações ao ambiente real. Como sugestão de trabalhos futuros, pode-se definir: (1) Produzir uma aplicação que aborde uma quantidade maior de disciplinas e atenda as reivindicações dos alunos que participaram da validação da aplicação; (2) Disponibilizar a aplicação ARbook para download na loja do Play Store; (3) Realizar um novo estudo com uma amostra maior e mais heterogênea; (4) Realizar um estudo sobre o processo de aprendizagem utilizando a aplicação (5) Publicar esta pesquisa em conferência e/ou congressos da área de informática na educação e/ou de ensino à distância, para que a pesquisa ganhe visibilidade e maximize a oportunidade de empregar a Realidade Aumentada no ensino à distância..

8. REFERÊNCIAS

- [1] NAKAMOTO, Paula T. et al. (2012) “Requirements Analysis Strategy for the Development of Augmented Reality Environments”. Journal of Information Systems and Technology Management - JISTEM.
- [2] CARDOSO, Raul G. et al. (2014) “Uso da realidade aumentada em auxílio à Educação”. Computer on the Beach.
- [3] BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dez. 1996. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm acesso em 07 Jun. 2018.
- [4] BRASIL. Decreto Nº 5.622, DE 19 de dezembro de 2005. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
- [5] JUNIOR, Jaime M.; PRADO, Rosane A. do; MEDEIROS, Caroline de. (2017) “A utilização do Youtube como ferramenta de integração entre os estudantes no curso de especialização em gestão de saúde do Instituto Federal de Santa Catarina”. Anais Congresso Internacional de Educação a Distância-CIAED.
- [6] LIMA, Danilo L. F.; ALMEIDA, Lana P. C. M. de; CAVALCANTE, Alexandre G. B. (2017) “A Utilização do Whatsapp como ferramenta de construção inicial de um Trabalho de Conclusão de Curso”. Anais Congresso Internacional de Educação a Distância-CIAED.
- [7] KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza G. (2001) “Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada”. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências.

- [8] VYGOTSKY, Lev Semenovich. (1987) “Pensamento e linguagem”. [S. l.].
- [9] BILLINGHURST, Mark; DUENSER, Andreas. (2012) “Augmented reality in the classroom”. Computer.
- [10] HERNANDES, E. et al. (2010) “Avaliação da ferramenta StArt utilizando o modelo TAM e o paradigma GQM”. Anais Proceedings of 7th Experimental Software Engineering Latin American Workshop.
- [11] SOUSA, Hercilio de M.; BRITO, Alisson V. de; ANJOS Eudisley G. dos. (2017) “Uso de Mobile Learning para apoio a avaliação de interfaces em dispositivos mobile”. Anais Congresso Internacional de Educação a Distância-CIAED.
- [12] SACCOL, Amarolinda et al. (2011) “M-Learning e U-Learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua”. Perarson.
- [13] MAFRA, Sômulo N. et al. (2006) “Aplicando uma metodologia baseada em evidência na definição de novas tecnologias de software”. Anais do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software – SBES.
- [14] DAVIS, Fred D. et al. (1989) “User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models”. Management science.
- [15] UNITY. Um editor repleto de recursos e altamente flexível. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/unity/editor>> Acesso em: 10 de junho de 2018.
- [16] VUFORIA. Vuforia is the leading AR platform. Here’s why Disponível em: <<https://www.vuforia.com>> Acesso em: 10 de junho de 2018.
- [17] ANDROID STUDIO. Conheça o Android Studio. Disponível em:<<https://developer.android.com/studio/intro/index.html>> Acesso em: 15 de junho de 2018.
- [18] OLIVEIRA, Rafael C. et al. (2016) “Aplicativo de Aprendizagem Móvel utilizando Realidade Aumentada para Ensino de Língua Inglesa.” Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- [19] TRAVASSOS, Guilherme Horta et al. Introdução à engenharia de software experimental. UFRJ, 2002.
- [20] GALVÃO, Marco Aurélio; ZORZAL, Ezequiel Roberto. Aplicações móveis com realidade aumentada para potencializar livros. RENOTE, v. 10, n. 1, 2012.
- [21] GARZÓN, Juan Carlos Vega et al. Realidade aumentada no ensino de vias metabólicas. Revista de Ensino de Bioquímica, v. 12, n. 2, p. 129-143, 2014.
- [22] REIS, Fernanda Maria Villela; KIRNER, Tereza Gonçalves. Percepção de Estudantes quanto à Usabilidade de um Livro Interativo com Realidade Aumentada para a Aprendizagem de Geometria. RENOTE, v. 10, n. 1, 2012.