



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR

COURSE RAFEC - AUGMENTED REALITY FACILITATING SCIENCE TEACHING: AN EXPERIENCE REPORT

CURSO RAFEC - REALIDAD AUMENTADA FACILITANDO LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA NUEVA POSIBILIDAD PARA LOS PROFESORES

Josete Mazon¹, Gabriela de Castro Pasquini², Ana Cláudia da Rosa Pimentel³, Vinícius Souza Capistrano⁴, Jofre Lucas de Oliveira Ramalho⁵, Alexandre Marino Costa⁶, Eliane Pozzebon⁷, Luciana Bolan Frigo⁸

e381797

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i8.1797>

PUBLICADO: 08/2022

RESUMO

A Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que possibilita a visualização de um objeto em três dimensões e permite maior interação do usuário. Neste trabalho é apresentada a implementação de um curso com realidade aumentada em que o objetivo principal consistiu em capacitar professores de ciências e biologia das escolas públicas de ensino fundamental e ensino médio, do Estado de Santa Catarina, para a utilização da RA como ferramenta complementar nessas disciplinas. São apresentados neste artigo os principais eixos para o desenvolvimento do curso: elaboração do curso, as plataformas utilizadas, o modelo pedagógico desenvolvido e a implantação. A análise realizada após o desenvolvimento do curso, mostrou que apesar das adversidades, o curso de Realidade Aumentada aplicada ao ensino de ciências e biologia, permitiu ao professor apropriar-se de uma nova ferramenta de ensino. Esta ferramenta poderá ser utilizada durante as aulas contribuindo no aprendizado, tornando-se um apoio no âmbito educacional. Foi possível verificar que a RA pode ser inserida em outros contextos e conteúdos na formação de professores. É imprescindível que cada vez mais as tecnologias estejam em favorecimento do ambiente escolar e de ensino e, portanto, é necessário que sejam pesquisadas maneiras de inserir a RA na educação fundamental e no ensino médio das escolas do país.

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Aumentada. Processo ensino-aprendizagem. Capacitação docente.

ABSTRACT

Augmented Reality (AR) is a technology that enables the visualization of an object in three dimensions and allows greater user interaction. This paper presents the implementation of a course with augmented reality in which the main objective was to train science and biology teachers from public elementary and high schools in the state of Santa Catarina, to use AR as a complementary tool in these subjects. This article presents the main axes for the development of the course: course design, the platforms used, the pedagogical model developed, and the implementation. The analysis

¹ Doutora em Biologia Celular e Estrutural. Mestre em Biologia Celular e Estrutural pela UNICAMP. Graduada em Ciências Biológicas. Pesquisadora colaboradora do LabTec-UFSC. Professora do Departamento de Ciências da Saúde da UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.

² Acadêmica do Curso de Graduação em Medicina. Universidade Federal de Santa Catarina

³ Acadêmica do Curso de Graduação em Medicina. Universidade Federal de Santa Catarina

⁴ Acadêmico do Curso de Graduação em Engenharia de Computação. Universidade Federal de Santa Catarina

⁵ Acadêmico do Curso de Graduação em Medicina. Universidade Federal de Santa Catarina

⁶ Pós-doutorado na The Open University, Inglaterra - Reino Unido. Graduado em Administração pela UFSC. Mestre em Administração pela UFSC. Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC. Professor do Depto Ciências da Administração da UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.

⁷ Doutora em Engenharia Elétrica. Mestre em Ciências da Computação pela UFSC. Especialista em Engenharia de Software. Graduada em Processamento de Dados. Coordenadora do LabTeC-UFSC. Professora do Depto Computação da UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

⁸ Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil - Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

performed after the course development showed that despite the adversities, the course on Augmented Reality applied to the teaching of science and biology, allowed the teacher to appropriate a new teaching tool. This tool can be used during classes, contributing to learning, and becoming a support in the educational field. It was possible to verify that AR can be inserted in other contexts and contents in teacher training. It is essential that more and more technologies are used in favor of the school and teaching environment and, therefore, it is necessary to research ways of inserting AR into elementary and high school education in the country's schools.

KEYWORDS: *Augmented Reality. Teaching-learning process. Teacher training.*

RESUMEN

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que permite la visualización de un objeto en tres dimensiones y permite una mayor interacción con el usuario. Este trabajo presenta la implementación de un curso con realidad aumentada en el que el objetivo principal fue capacitar a los profesores de ciencias y biología de las escuelas públicas de educación primaria y secundaria en el Estado de Santa Catarina, para utilizar la RA como una herramienta complementaria en estas disciplinas. En este artículo se presentan los principales ejes para el desarrollo del curso: la elaboración del curso, las plataformas utilizadas, el modelo pedagógico desarrollado y la implementación. El análisis realizado tras el desarrollo del curso mostró que, a pesar de las adversidades, el curso de Realidad Aumentada aplicado a la enseñanza de las ciencias y la biología, permitió al profesor apropiarse de una nueva herramienta de enseñanza. Esta herramienta puede utilizarse durante las clases, contribuyendo al proceso de aprendizaje y convirtiéndose en un apoyo en el entorno educativo. Se pudo comprobar que la RA puede insertarse en otros contextos y contenidos en la formación de profesores. Es fundamental que las tecnologías favorezcan cada vez más el entorno escolar y pedagógico, por lo que es necesario investigar las formas de inserción de la RA en la educación primaria y secundaria en las escuelas del país.

PALABRAS CLAVE: *Realidad aumentada. Proceso de enseñanza-aprendizaje. Formación de profesores.*

INTRODUÇÃO

No início do ano de 2020, o mundo foi surpreendido e a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a pandemia da *coronavírus disease (COVID-19)*, a partir do rápido espalhamento do novo vírus (FAUCI; LANE; REDFIELD, 2022). Em março de 2020, foi estabelecida a Portaria nº454 que declarou a transmissão comunitária do coronavírus em território nacional brasileiro e indicou o isolamento domiciliar como medida não-farmacológica de enfrentamento à doença.

De forma a garantir que estudantes de ensino básico permanecessem nos seus domicílios durante a crise sanitária, estabeleceu-se a Medida Provisória nº 934, em abril do mesmo ano, com normas excepcionais para o ano letivo. Assim, toda a rede de ensino iniciou seu planejamento para dar continuidade na educação de crianças e adolescentes de forma remota. Nesse contexto, a tecnologia se tornou a principal ferramenta utilizada nas aulas e em diferentes cenários de ensino, não apenas complementando o conteúdo para melhor entendimento dos estudantes (LUNA; IBAÑEZ; RIVERO, 2019; MORENO; LEIVA, 2017), mas sendo fundamental para a continuidade do processo educacional durante a pandemia da COVID-19 e quebrando, mesmo que de forma abrupta, a resistência à utilização dos meios digitais.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

A tecnologia está cada vez mais presente na educação, a qual se adequa às concepções paradigmáticas que vive a sociedade (VALENTE, 1999), especialmente em um momento de pandemia. E nessa perspectiva, a presença de uma tecnologia educacional como a Realidade Aumentada (RA) nos processos de ensino está cada vez mais evidente. Seja por meio de dispositivos móveis - como *smartphones*, *tablets* - ou computadores, a aprendizagem por meio das tecnologias, incluindo a RA, se torna mais atrativa, já que possibilita a visualização de um conteúdo em três dimensões e garante que mais estudantes tenham acesso aos conteúdos de ciências aplicadas - biologia, química, física, e entre outras, considerando que o acesso a laboratórios tradicionais é escasso no sistema educacional brasileiro.

Além disso, por meio da realidade aumentada, existe a possibilidade de o estudante interagir com os conteúdos, permitindo uma melhor compreensão de mecanismos complexos e difíceis de serem entendidos apenas nas páginas de um livro (LOPES *et al.*, 2019). Ademais, essa ferramenta se faz muito eficaz na conjuntura atual, já que pode ser utilizada por estudantes em sala de aula ou no âmbito domiciliar (OLIVEIRA *et al.*, 2021). Desta forma, o acesso à informação torna-se um pouco menos desigual, contemplando todos os alunos e, ainda, permitindo ao professor utilizar diferentes metodologias no planejamento das aulas (LOPES *et al.*, 2019).

Levando em consideração a importância da Realidade Aumentada no contexto de ensino remoto ou ainda enquanto uma tecnologia facilitadora da aprendizagem, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento do Curso RAFEC - Realidade Aumentada Facilitando o Ensino das Ciências. O objetivo deste curso foi capacitar professores de ciências e biologia das escolas públicas de ensino fundamental e ensino médio do Estado de Santa Catarina para a utilização da RA como ferramenta complementar ao ensino dos conteúdos. Portanto os professores foram convidados a experienciar a utilização da ferramenta de RA em auxílio na aprendizagem de seus alunos bem como, a modificar sua concepção sobre ensino e tecnologia, adaptando sua prática com propostas inovadoras.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, que descreve da implantação do curso de extensão criado e desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pelo Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTeC-UFSC) do Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde, na cidade de Araranguá/SC e contemplado em edital de bolsas de extensão da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX-UFSC).

O público-alvo deste estudo foram professores de Ciências e Biologia da rede estadual de ensino, do Estado de Santa Catarina e de outros estados da federação, que receberam o e-mail de divulgação. O curso foi organizado em módulos e disponibilizado em uma plataforma digital - MAZK. O link de acesso ao curso foi encaminhado aos inscritos por meio do endereço eletrônico de e-mail.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

A concepção deste curso surgiu na necessidade de oferecer aos professores formação para utilização dos artefatos de realidade aumentada, disponíveis gratuitamente em um repositório (RA *Repository*) e direcionados ao ensino de ciências e biologia, com o intuito de facilitar a aprendizagem de conteúdos complexos e de difícil entendimento por parte do aluno, que em muitas situações precisa usar da imaginação para tentar compreender tal contexto ou mecanismo. E ainda no contexto da pandemia, estudando em casa de forma remota, sem o apoio presencial do professor, ou ainda de equipamentos que pudessem auxiliar no estudo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O Curso RAFEC – Realidade aumentada facilitando o ensino de ciências iniciou as suas atividades no ano de 2020 por meio da elaboração do material e das plataformas para o curso. Aqui, serão apresentadas a implantação e o seguimento do curso bem como seus resultados, após a conclusão da primeira turma no final do ano de 2021. Para isso, são abordados os seguintes eixos: elaboração do curso, as plataformas utilizadas, o modelo pedagógico desenvolvido e a implantação do curso.

ELABORAÇÃO DO CURSO

O curso RAFEC - Realidade Aumentada Facilitando o Ensino das Ciências foi desenvolvido por professores e acadêmicos dos cursos de Medicina e Engenharia da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá. Todas as etapas do curso foram executadas por um grupo de trabalho, constituído por estudantes, os quais foram responsáveis pela gravação das videoaulas apresentadas no curso, desde o planejamento até a efetivação, sempre orientados pelos docentes do LabTeC. As videoaulas foram gravadas e editadas utilizando uma ferramenta utilizada para *streaming*. Todas as aulas do curso RAFEC foram gravadas por integrantes do projeto de forma objetiva e com curta duração. Anteriormente à gravação, a equipe pré-definiu um roteiro adequado para a compreensão dos participantes acerca do funcionamento das plataformas e de como utilizar a realidade aumentada.

A fim de garantir que os professores de ciências e biologia do Estado de Santa Catarina tomassem conhecimento da iniciativa do grupo desenvolvedor do projeto, foi realizado o contato com as gerências regionais de educação (GEREDs) através do correio eletrônico, com um *e-mail* contendo o material de divulgação com as principais informações sobre o curso e, ainda, um pedido de divulgação. Após a primeira comunicação, os coordenadores da GEREDs encaminharam aos professores de suas respectivas regionais um *e-mail* com as informações do curso. Assim, os professores puderam acessar um *link*, enviado junto ao corpo do *e-mail*, que os direcionou para o formulário de inscrição. O formulário foi desenvolvido por meio da plataforma *Google Forms®* de forma que, em qualquer parte do país, pudesse ser acessado pelos professores.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

Assim que as inscrições foram realizadas, os professores receberam um *e-mail* individual com as instruções para o início do curso e para a primeira aula, disponível na plataforma *YouTube@*, bem como as informações necessárias para acesso às demais aulas. Além disso, periodicamente, outros e-mails foram enviados aos inscritos, de forma a repassar avisos e novas informações, além de lembrá-los do curso e de sua inscrição, convidando aqueles que ainda não o haviam iniciado, para que o fizessem.

PLATAFORMAS UTILIZADAS

Para utilizar os artefatos de RA de forma satisfatória e, ainda para que os participantes do curso entendessem como empregá-los na sua atividade profissional, foram utilizadas algumas ferramentas digitais tais como a plataforma *Mazk*, o RA *Repository* e o aplicativo *Zappar*.

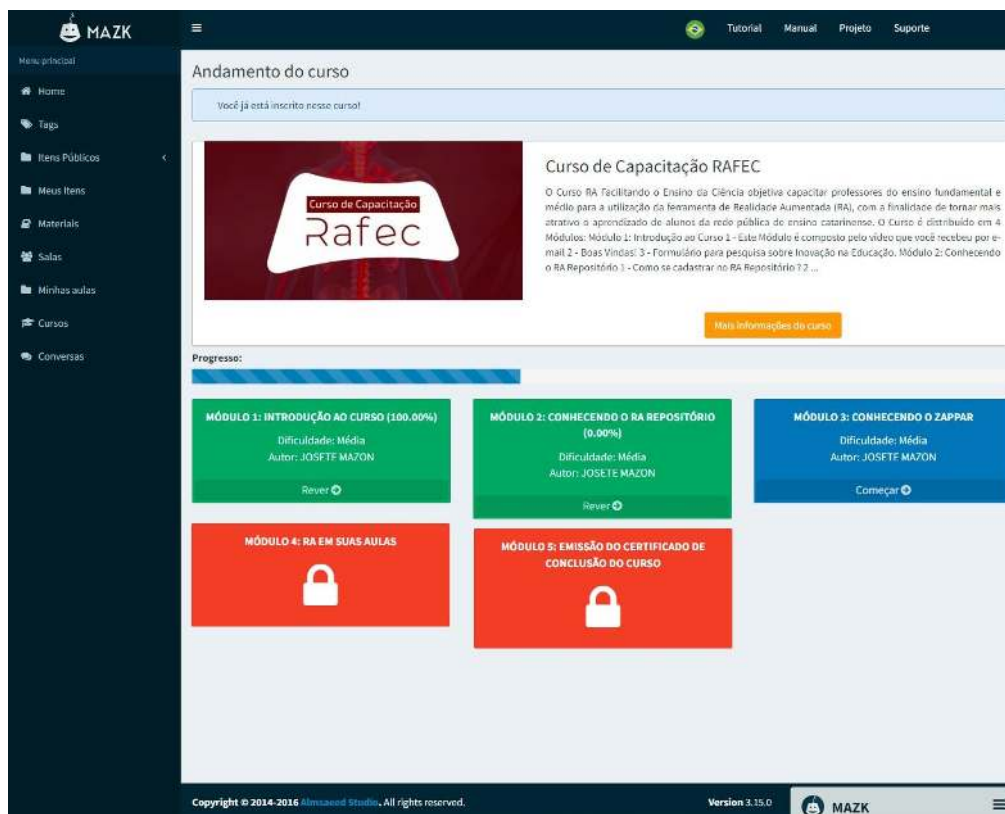
A primeira das plataformas, o *Mazk* (figura 1), foi utilizada para que os participantes assistissem às aulas do curso e tivessem sua assiduidade e desempenho contabilizados. Trata-se de uma plataforma desenvolvida pelo LabTeC, que disponibiliza um espaço virtual para comportar cursos de diversas áreas e de forma gratuita. Além de assistirem às aulas por meio do *Mazk*, os professores também tiveram conhecimento sobre o funcionamento da plataforma, podendo utilizá-la no futuro como ferramenta pedagógica, já que ela pode ser acessada por quaisquer professores e alunos. Mais informações sobre esse instrumento podem ser obtidas por meio do link: <https://mazk.labtec.ufsc.br/>.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano, Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

Figura 1: Plataforma MAZK (tutor inteligente) para realização dos módulos do Curso RAFEC.



Fonte: <https://mazk.labtec.ufsc.br/>. Autores, 2021.

O RA Repository (figura 2B) é uma plataforma, também desenvolvida pelo LabTeC, e comporta artefatos de realidade aumentada. Estão inseridas nessa ferramenta, uma grande quantidade de artefatos de RA - chamados de *cards* (figura 2A) - com conteúdo de ciências e biologia disponíveis para impressão ou acesso online. Além disso, apresentam conteúdos teóricos complementares e modelo 3D para modelagem e impressão (figura 2C). Todos os docentes podem acessar essa plataforma e utilizá-la em suas disciplinas, mesmo sem acesso ao curso RAFEC, por meio do endereço: <https://app.rarepository.ufsc.br/pt/login>.

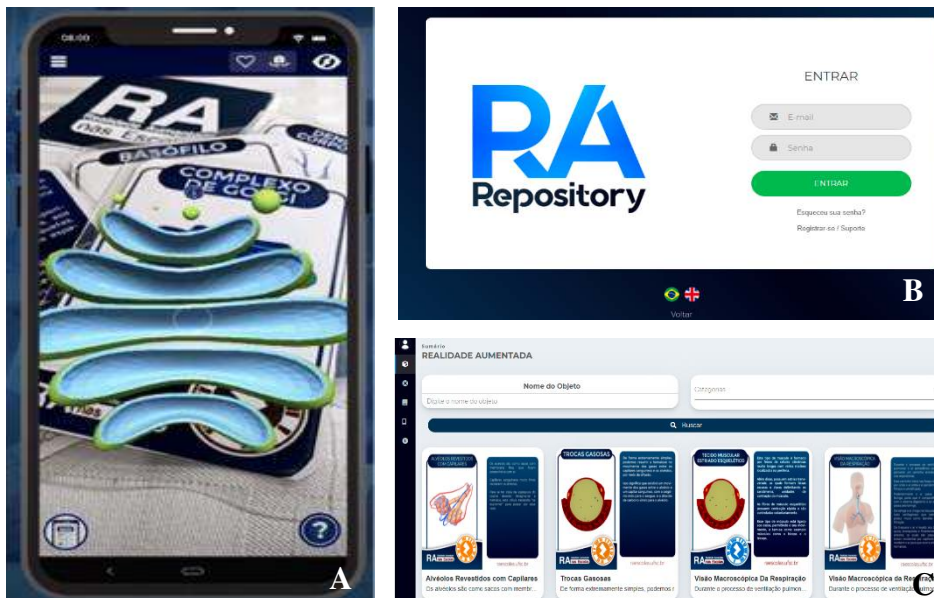
Por fim, outra ferramenta utilizada no curso foi o aplicativo *Zappar*, disponível para os sistemas *Android*® e *iOS*®. Foi por meio deste “App” que as cartas do *RA Repository* foram observadas em realidade aumentada e os questionamentos respondidos acerca do conteúdo em questão, pois em cada *card* existe um *quiz* para ser acessado. O *Zappar* permite que os estudantes manipulem o objeto do *card* por meio de dispositivos móveis e o visualizem em três dimensões, facilitando o entendimento sobre os conteúdos e despertando mais interesse pelo aprendizado.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinícius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

Figura 2: (A) Card escaneado no aplicativo Zappar. (B) Repositório de cartas de RA com acesso gratuito. (C) Seção com cartas de RA para uso e download.



Fonte: Autores, 2021.

A interação com o artefato em RA favorece ainda, o entendimento de mecanismos celulares complexos que, com a RA passam a ter movimentação em 3D, ampliando o mundo microscópico ao mundo real e visível. Os professores que utilizaram do aplicativo como ferramenta de ensino para os seus alunos puderam, também, se valer das perguntas disponíveis nas cartas como método de avaliação dos estudantes. Para cada pergunta, há uma explicação contundente sobre o conteúdo, permitindo, ainda, a aquisição de conhecimento por meio das respostas equivocadas, servindo como mais um instrumento de aprendizagem.

MODELO PEDAGÓGICO DESENVOLVIDO

O Curso RAFEC foi elaborado em videoaulas organizadas em 4 módulos com diferentes objetivos pedagógicos. O primeiro deles teve o intuito de apresentar o curso de forma geral, além de fornecer informações sobre a plataforma *Mazk* e como acessar os outros módulos do curso, disponíveis na plataforma. Também, a primeira aula esclareceu os conceitos de RA, os objetivos do curso e sua estruturação. Alocado no *YouTube*®, o primeiro módulo teve o *link* disponibilizado aos participantes do curso no ato da inscrição, por meio de *e-mail* enviado individualmente com outras informações sobre o RAFEC.

O objetivo do segundo módulo foi apresentar a plataforma *RA Repository* e suas ferramentas. As cinco videoaulas disponíveis especificaram o cadastro, as formas de acesso e como realizar a alteração dos dados. Já o terceiro módulo, comportando três vídeos, foi elaborado com o propósito de ensinar sobre a plataforma *Zappar*. Por meio destes vídeos, foi possível que os participantes do



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

curso entendessem como baixar o aplicativo nos dispositivos móveis, nos sistemas operacionais *Android* e *IOS*, como acessá-lo, e como interagir com o *Zappar*. Ainda, os participantes puderam aprender, como utilizar os quizzes disponíveis nos *cards* de realidade aumentada, alocados no *RA Repository*, de forma a complementar as atividades didáticas de suas aulas.

Considerando que as aulas dos módulos anteriores forneceram informações completas sobre o acesso às plataformas e suas utilizações, o objetivo do módulo quatro se concentrou na aplicação da realidade aumentada. Para isso, a equipe do projeto RAFEC se deslocou a uma escola municipal de educação básica em Araranguá-SC, para aplicar a RA presencialmente e exemplificar aos participantes do curso a utilização prática da ferramenta. Na atividade participaram 21 estudantes (figura 3A) do 4º e 5º anos do ensino fundamental, foram realizadas gravações em vídeo para que os inscritos no curso RAFEC compreendessem a disponibilidade e facilidade de aplicar a realidade aumentada na sua rotina de trabalho. Os responsáveis pelas crianças que participaram da atividade assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para que essa fosse realizada e gravada. O projeto foi aprovado no comitê de ética sob o parecer número 30387020.5.0000.0121

Para a realização da atividade presencial, do módulo quatro, foram utilizados *cards* impressos e *tablets*, os quais foram acessados pelos estudantes para interação com a realidade aumentada sobre assuntos de ciências previamente estudados. O material utilizado para a aplicação do projeto na escola foi disponibilizado pela Universidade e pelos organizadores do curso RAFEC. As crianças participantes receberam orientações iniciais e, por meio do aplicativo *Zappar*, visualizaram materiais em 3D e interagiram com o material ao movê-lo e ampliá-lo. A aplicação teve duração de aproximadamente 90 minutos, e ocorreu com a colaboração das professoras da escola.

Considerando que o contexto pandêmico tornou necessária a educação de forma remota, ainda durante o módulo 4 do curso RAFEC, foi elaborada uma aula sobre aplicação da RA simulando uma aula online (figura 3B). Os estudantes permaneceram com aulas à distância durante vários meses entre os anos de 2020 e 2021 e a utilização da RA, mesmo sem orientação presencial do professor, foi importante para a compreensão dos conteúdos. Para Kenski (2012), os recursos digitais facilitam de diversas maneiras o processo ensino-aprendizagem, facilitando a visualização e compreensão de forma lúdica.

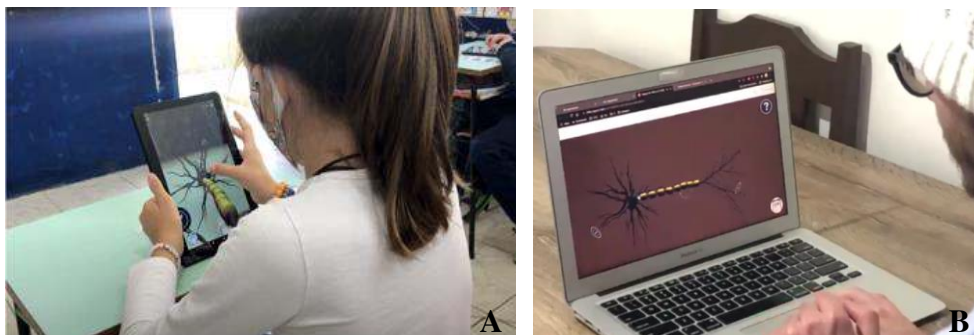
Para que o professor pudesse ter um acompanhamento durante o acesso ao material, foi disponibilizada uma aula no quarto módulo sobre como acessar as ferramentas de suporte da plataforma *RA Repository*.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

Figura 3: (A) Estudante interagindo com célula em aplicação presencial. (B) Estudante interagindo com a célula em aplicação remota domiciliar.



Fonte: Autores, 2021.

Além das aulas, na plataforma *Mazk* foram disponibilizadas as descrições de cada um dos vídeos. Ao término de cada módulo, o professor respondia um questionário acerca do que foi demonstrado nas videoaulas para que o módulo subsequente pudesse ser acessado. As questões foram elaboradas de forma objetiva e exequível, para que os participantes do curso obtivessem o *feedback* imediato sobre as respostas. De acordo com a finalização do último módulo, pela própria plataforma *Mazk*, o inscrito pôde solicitar a emissão do seu certificado e envio para o e-mail pessoal. Todos os participantes com aproveitamento acima de 75% nas questões finais dos módulos receberam o certificado.

IMPLANTAÇÃO DO CURSO

A partir das respostas ao formulário disponível por meio da plataforma *Google Forms*®, foram obtidas 133 inscrições para o curso RAFEC. Dentre os professores que realizaram a inscrição, estão profissionais de 54 cidades do Estado de Santa Catarina. Além desses, participaram também profissionais de 2 municípios do Estado do Rio Grande do Sul e 1 do Estado de São Paulo. Todas as inscrições foram confirmadas através de um *e-mail*, no qual os profissionais foram recepcionados e instruídos a acessar a primeira aula do curso, disponível na plataforma *YouTube*® com as instruções para o seguimento do curso e os próximos módulos de aula.

Ao decorrer dos meses de julho, agosto, setembro e outubro de 2021, foram realizados diversos chamamentos através dos mesmos *e-mails* disponibilizados nos formulários de inscrição para que os professores realizassem o curso, mas apenas 22 profissionais finalizaram as aulas disponíveis na plataforma *Mazk*. A pouca adesão pode estar relacionada a diversos fatores difíceis de serem mensurados conforme demonstrado em pesquisa realizada por Fiuza e Sarreira (2012), visto que, a persistência na educação à distância é um fenômeno complexo influenciado por uma multiplicidade de variáveis (KEMP, 2001).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

Importante ressaltar que o termo adesão ou engajamento, refere-se ao papel ativo do sujeito no ensino a distância e está correlacionado ao termo permanência, pois além do sujeito aderir, devido a sua escolha para determinado curso, a sua permanência no processo de aprendizagem terminaria com a conclusão, o que alguns autores denominam de retenção escolar (FIUZA; SARRIERA, 2012). O engajamento do sujeito a um curso está diretamente relacionado ao incremento da sua aprendizagem e a sua qualidade, no entanto, nesta modalidade a distância, o contexto da aprendizagem requer mais esforço, disponibilidade de tempo e disciplina por parte do sujeito, fazendo com que muitos desistam no meio do processo ou nem mesmo iniciem.

O baixo engajamento dos professores ao curso RAFEC pode estar relacionado ao andamento do ano letivo no cenário pandêmico, considerando que esses profissionais atuaram com carga horária remota exaustiva na sua jornada diária, impactando de forma negativa a realização de outras atividades fora do horário de trabalho. Também pode-se atribuir ao fato de que muitos professores precisam de apoio continuado para lidar com as tecnologias, inclusive no que se refere ao acesso às plataformas digitais para uso das novas tecnologias e seus conteúdos (COSTA *et al.*, 2022).

Pesquisas mostraram que durante a pandemia, os docentes passaram a assumir maior carga de trabalho para realizar o ensino de forma remota, justamente por não ter conhecimento ou formação para lidar com tecnologias digitais (OLIVEIRA; PEREIRA, 2020). Este desconhecimento das ferramentas tecnológicas, e dos ambientes virtuais de aprendizagem sobrecarregaram os professores ao ponto de dedicarem horas extras de trabalho, inviabilizando a realização de outras atividades, como as de capacitação. Pesquisas relatam ainda a importância em investir na formação dos professores em prol do melhor preparo para o trabalho docente na atualidade e em especial para utilização de recursos digitais, visando uma educação de qualidade no presente e no futuro (ANDRADE *et al.*, 2022).

Por outro lado, percebe-se a importância de o aluno poder contar com objetos diferentes sobre o conteúdo disciplinar, uma vez que a RA incentiva a conexão e integração de várias visualizações sobre um único conceito ou objeto. Isto leva a criar ambientes mais ricos para a aprendizagem, pois o aluno é introduzido em um contexto envolvente e as informações se tornam disponíveis em tempo real (CHEN; TSAI, 2012; DALGNARNO; LEE, 2010; DUNLEAVY; DEDE; MITCHELL, 2009; SQUIRE; KLOPFER, 2007). Essa contextualização permite aos alunos não apenas adquirir experiências, mas também aprender mecanismos complexos que ficariam apenas na imaginação, e em muitos casos entender ainda como os conceitos adquiridos em sala de aula podem ser aplicados para resolver problemas em situações do mundo real (SQUIRE; KLOPFER, 2007).

Diante do exposto, o curso teve o intuito de capacitar os professores a utilizarem a tecnologia de RA em suas aulas por meio de uma linguagem simples e acessível, de modo a fazer com que as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs sejam uma grande aliada no ensino e não mais um desafio a ser vencido, favorecendo desta forma, a prática docente. Segundo pesquisa, a



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

utilização de RA em contextos educacionais é direcionada para melhorar a formação dos alunos por meio de ações que possibilitem o aumento dos níveis de aprendizagem, uma vez que a RA facilita o entendimento de fenômenos complexos e conceitos, porque permite a decomposição de um fenômeno e/ou objeto em suas diferentes fases, etapas ou partes (GARCÍA et al., 2010). Essa combinação do virtual e real são aspectos que favorecem sua utilização como um meio de substituir os modelos físicos que são de alto custo, e que não estão acessíveis aos estudantes devido o estudo ser remoto (DE LA TORRE *et al.*, 2013).

Este favorecimento da RA na aprendizagem foi destaque nas respostas dos professores que realizaram o Curso, pois quando questionados em um dos módulos sobre “quais materiais gostariam de ter disponíveis em RA para utilização em suas aulas?”, eles elencaram principalmente conteúdos de química, reprodução humana, genética humana e também alguns aspectos da embriologia humana, ou seja, conteúdos que necessitam de modelos explicativos para auxiliar no entendimento dos mecanismos celulares e fenômenos químicos, que geralmente são de difícil entendimento por parte dos estudantes. Esta aproximação entre os conceitos abstratos e sua apresentação na forma realística por meio da RA, facilita a aprendizagem, auxilia o desenvolvimento de habilidades investigativas, capacidade de levantar hipóteses, formular explicações e relacioná-las com conceitos ligados ao conteúdo estudado (QUEIROZ *et al.*, 2015).

Dessa forma, apesar de poucos profissionais terem concluído o curso RAFEC, o interesse inicial de muitos professores, sendo eles de municípios tão distintos, demonstrou que o curso tem a competência de divulgar e difundir as potencialidades da inclusão da RA na educação nos níveis fundamental e médio de todo o país, principalmente no que concerne às disciplinas de ciências e biologia.

Ademais, de acordo com os relatos dos professores participantes do curso, ficou evidente que a tecnologia de RA pode ser utilizada em outros conteúdos como ferramenta auxiliar na compreensão de conceitos que são abstratos aos estudantes e que podem ser melhor compreendidos em um plano 3D e não apenas em imagens de livros ou materiais didáticos expressos em 2D. Cabe ressaltar que o material utilizada no curso é de acesso livre e gratuito permitindo que este seja disseminado de modo que mais professores, assim como estudantes, tenham acesso ao conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do grande interesse inicial dos professores em realizar o curso, o excesso de atividades realizadas por meio de plataformas tecnológicas durante a pandemia do coronavírus, desfavoreceu a participação dos professores no curso RAFEC. A proposta do curso, no entanto, é de grande valia para os professores, especialmente visando no futuro o processo ensino-aprendizagem de crianças e adolescentes em todos os municípios do país, haja vista a utilização da RA nas aulas para um melhor entendimento dos conteúdos ministrados.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

Dessa forma, faz-se necessária a continuidade de divulgação do curso RAFEC de forma a potencializar e disseminar o conhecimento sobre a realidade aumentada e a utilização das tecnologias nas salas de aula. Faz-se, ainda, necessária uma maior divulgação da RA propriamente dita, considerando que muitos profissionais da área da educação não possuem conhecimento acerca dessa ferramenta e, quando a conhecem, não sabem de que forma a utilizar. Portanto, é imprescindível que, cada vez mais, sejam pesquisadas maneiras de inserir a RA na educação fundamental e no ensino médio das escolas do país.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. F.; MATOS, I. J. P.; FERNANDES, M. M. O ensino de ciências da natureza durante a pandemia da Covid-19: desafios e possibilidades nas redes pública e privada. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e6411225390, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25390. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25390>. Acesso em: 7 fev. 2022.

ASSIS, L. M. E. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, [S. l.], v. 29, n. 51, p. 428-434, abr. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n51r04>. Acesso em: 10 mar. 2022.

CHEN, C. M.; TSAI, Y. N. Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. **Computers & Education**, v. 59, p. 638-652, 2012. DOI: doi:10.1016/j.compedu.2012.03.001. Acesso em: 10 abr. 2022.

COSTA, F. A.; MALDANER, J. J.; RYTHOWEM, M.; CAVALCANTE, R. P.; SENA, R. M. M.; VICTOR, V. F.; MONTEIRO, C. C.; SOUZA, W. A. Laboratórios on-line: Espaços do ensino remoto e possíveis contribuições para formação humana integral na educação básica. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e43511225904. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25904> Acesso em: 8 fev. 2022.

DALGNARNO, B.; LEE, M. J. W. What are the learning affordances of 3-D virtual environments? **British Journal of Educational Technology**, v. 41, n. 1, p. 10-32, 2010.

DE LA TORRE, C. J.; MARTÍN-DORTA, N.; SAORÍN PÉREZ, J. L.; CARBONEL CARRERA, C.; CONTERO GONZÁLEZ, M. Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional. **RED, Revista de Educación a Distancia**, 2013. Disponível em: <http://www.um.es/ead/red/37>. Acesso em: 10 abr. 2022.

DUNLEAVY, M.; DEDE, C.; MITCHELL, R. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. **Journal of Science Education and Technology**, v. 18, n. 1, p. 7-22, 2009. doi:10.1007/s10956-008-119-1. Acesso em: 07 fev. 2022.

FAUCI, A. S.; LANE, H. C.; REDFIELD, R. R. Covid-19 - navigating the uncharted. **N Engl J Med.**, v. 382, p. 1268-9, 2020.

FIUZA, P. J.; SARRIERA, J. C. Refletindo sobre evasão, adesão e permanência em cursos na modalidade de educação a distância. In: NETTO ZANETTE, E.; GIACOMAZZO, G. F.. JANTSCH, P.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR
Josete Mazon, Gabriela de Castro Pasquini, Ana Cláudia da Rosa Pimentel, Vinicius Souza Capistrano,
Jofre Lucas de Oliveira Ramalho, Alexandre Marino Costa, Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo

(Orgs.). **Tecnologias e inovações nas práticas pedagógicas: trajetórias e experiências.** Jundiaí, SP: Paco Editorial, p. 149- 173, 2012.

GARCÍA, I.; PEÑA-LÓPEZ, I.; JOHNSON, L.; SMITH, R.; LEVINE, A.; HAYWOOD, K. **Informe Horizon:** Edición Iberoamericana 2010. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2010.

KEMP, W. **Persistence of adult learners in distance education.** 2001. Dissertação (Mestrado) - University Governing Council, Athabasca, Alberta, Canadá, 2001. Disponível em: <https://dt.athabascau.ca/jspui/bitstream/10791/115/1/kemp.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2022.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. 141 p.

LOPES, L. M. D.; VIDOTTO, K. N. S.; POZZEBON, E.; FERENHOF, H. A. Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 35, e197403, 2019.

LUNA, U.; IBÁÑEZ, A.; RIVERO, M. P. El patrimonio aumentado: 8 apps de Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje del patrimonio. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 94, p. 43-62, 2019.

MORENO, N.; LEIVA, J. Experiencias formativas de uso didáctico de la Realidad Aumentada con alumnado del grado de educación primaria en la Universidad de Málaga. **EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC**, v. 6, n. 1, p. 81-104, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5809>. Acesso em: 07 fev. 2022.

OLIVEIRA, D. A.; PEREIRA, E. A. J. Trabalho docente em tempos de pandemia: mais um retrato da desigualdade educacional brasileira. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 14, n. 30, p. 719-735, 2020.

OLIVEIRA, M. B.; SILVA, L. C. T.; CANAZARO, J. V.; CARVALHIDO, M. L. L.; SOUZA, R. R. C. D.; NETO, J. B.; RANGEL, D.P. O ensino híbrido no Brasil após pandemia do covid-19. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 918-932, 2021.

QUEIROZ, A. S.; DE OLIVEIRA, C. M.; REZENDE, F. S. Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, v. 1, n. 2, 2015.

SQUIRE, K.; KLOPFER, E. Augmented reality simulations on handheld computers. **Journal of the Learning Sciences**, v. 16, p. 371-413, 2007. doi:10.1080/10508400701413435. Acesso em: 10 abr. 2022.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999. 156 p.