

## **Explorando o potencial da realidade aumentada no ensino de astronomia: Um relato de experiência com professores do ensino fundamental e alunos de licenciatura em física**

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.010-034>

### **Giácomo Antônio Althoff Bolan**

Programa de Pós Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação  
Universidade Federal de Santa Catarina – Araranguá – SC – Brasil  
E-mail: kinhobolan@gmail.com

### **Rogério de Camargo Cortina**

Programa de Pós Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação  
Universidade Federal de Santa Catarina – Araranguá – SC – Brasil  
E-mail: rogercortin@gmail.com

### **Paula Zambiasi**

Programa de Pós Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação  
Universidade Federal de Santa Catarina – Araranguá – SC – Brasil  
E-mail: paulazam6@gmail.com

### **Eliane Pozzebon**

Programa de Pós Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação  
Universidade Federal de Santa Catarina – Araranguá – SC – Brasil  
E-mail: epozzebon@gmail.com

---

### **RESUMO**

Apesar do grande fascínio que o estudo do cosmos pode despertar, o mesmo pode se tornar um tanto vago e de difícil compreensão. Este artigo é um relato de experiência do uso de Realidade Aumentada (RA) no estudo de astronomia, abordando professores do ensino fundamental e também alunos do curso de licenciatura em física. A RA é uma ferramenta inovadora e sua utilização permite uma maior aproximação com a realidade, tornando o estudo mais envolvente e imersivo, possibilitando a exploração de conceitos astronômicos sob uma nova perspectiva. A metodologia empregada inclui o uso de artefatos com realidade aumentada como meio de observação e exploração astronômica, utilizando dispositivos móveis conectados à rede de internet. Além disso, aplicou-se questionário qualitativo a fim de coletar as percepções dos participantes. Isso contribui para discussões sobre o uso e potencialidades da RA na esfera educacional, promovendo assim novas abordagens para o ensino de conceitos complexos e por muitas vezes abstratos.

**Palavras-chave:** Astronomia, Realidade Aumentada, Educação, Ensino de Ciências, Inovação.



## 1 INTRODUÇÃO

A astronomia é considerada a mais antiga das ciências, fonte de conhecimento e questionadora do surgimento de outros saberes, estuda a formação e evolução do universo. Como disciplina que investiga os corpos celestes e fenômenos cósmicos, enfrenta diversos desafios em relação à abordagem destes conceitos que por muitas vezes se mostra bastante complexo aos alunos. Como relatam LANGHI e NARDI 2010 “A Educação em Astronomia pode acontecer em diversos âmbitos, como na educação formal, informal, não formal e em atividades chamadas de popularização da ciência”. A busca por ferramentas que auxiliem e também enriqueçam a experiência da educação, tem levado educadores e pesquisadores a buscarem por novas tecnologias e métodos de ensino. Segundo VALLEJO, 2007 “A sociedade contemporânea vive na chamada Sociedade da Informação, uma sociedade pautada no uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) e no gerenciamento de grandes quantidades de informação”.

Em estudos complexos como o segmento da astronomia, surge a possibilidade do uso de uma solução inovadora, a Realidade Aumentada tem se mostrado uma ferramenta promissora tornando a exploração do universo uma experiência mais interativa e envolvente aos estudantes. Segundo ARAÚJO 2009, “esta tecnologia permite a partir da projeção de objetos ou de fenômenos inexistentes, uma maior interação entre o discente e o conteúdo exposto possibilitando um melhor entendimento do que antes ficava apenas na imaginação, sem, contudo necessitar de um amplo conhecimento da tecnologia, por parte do discente”.

Com objetivo de transformar o modo como os estudantes interagem com o estudo da astronomia, a RA pode trazer maior imersão e uma compreensão mais tangível dos fenômenos cósmicos, sendo capaz de aproximar a realidade do abstrato facilitando a compreensão por parte dos alunos.

Este artigo apresenta um relato de experiência da aplicação da Realidade Aumentada na educação em astronomia, tanto com professores de escola quanto com alunos do curso de licenciatura em física. O objetivo é investigar como a incorporação da RA pode aprimorar o processo de aprendizagem, estimular a curiosidade e capacitar futuros educadores a transmitir conhecimentos astronômicos de maneira envolvente aprimorar a compreensão dos participantes sobre fenômenos astronômicos, bem como investigar os benefícios e desafios dessa tecnologia.

Ao longo deste trabalho, escrevemos sobre as atividades práticas realizadas durante a aplicação da RA, bem como as percepções, opiniões e reações dos participantes diante do uso desta ferramenta. A verificação dos resultados nos permitirá explorar os benefícios pedagógicos e a eficácia dessa aplicação no contexto do ensino da astronomia. Por fim, destacamos as conclusões alcançadas com esta experiência, consideramos as implicações, destacando as oportunidades que esta ferramenta pode oferecer no âmbito educacional contemporâneo.



Ao compartilhar essas experiências e reflexões, aspiramos contribuir para a discussão sobre as possibilidades de impulsionar a tecnologia para tornar a astronomia não apenas acessível, mas também instigar a paixão pelo assunto, proporcionando aos educadores e alunos uma nova perspectiva sobre o cosmos e inspirar futuras explorações científicas.

## 1.1 OBJETIVO E QUESTÕES DE PESQUISA

Este estudo tem como objetivo descobrir quais os potenciais da RA na esfera da educação e como o mesmo é acolhido pelo usuário. Portanto, investigamos como a realidade aumentada pode contribuir no processo de aprendizado e compreensão no campo da astronomia.

Foram abordadas as seguintes questões de investigação usando escala de avaliação de Likert:

1. Em que medida a Realidade Aumentada tornou ou tornará a aula mais interessante e interativa?
2. A Realidade Aumentada contribui para a compreensão de conceitos astronômicos durante a aula?
3. Como você classificaria a interface e usabilidade dos dispositivos de Realidade Aumentada utilizados em sala de aula?
4. Com base na experiência com a Realidade Aumentada, você considera a tecnologia uma ferramenta valiosa para o ensino em geral?

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 CONTEXTO

No Brasil, o ensino de Astronomia se encontra no quadro de Ciências Naturais e segue os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), é ofertado no 3º e 4º ciclos do ensino fundamental que equivale a 6º, 7º, 8º e 9º ano. O Quadro 1 resume os conteúdos centrais de Astronomia para 3º (6º e 7º ano) e 4º (8º e 9º ano) ciclos do Ensino Fundamental.

Quadro 1: Conteúdos de Astronomia propostos para o 3º e o 4º ciclos do Ensino Fundamental pelos Parâmetros Curriculares Nacionais

Conteúdos de Astronomia (PCN)	
3º Ciclo	4º Ciclo
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duração do dia em diferentes épocas do ano;</li> <li>- Nascimento e ocaso do Sol, Lua e estrelas; reconhecer a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;</li> <li>- Concepção de Universo: informações sobre cometas, planetas e satélites e outros astros do Sistema Solar;</li> <li>- Constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida;</li> <li>- Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação de corpos celestes, constelações, planetas aparentes no céu durante determinado período do ano e a distância que estão em relação a nós;</li> <li>- Atração gravitacional da Terra;</li> <li>- Estações do ano;</li> <li>- Teorias geocêntricas e heliocêntricas;</li> <li>- Estruturação da Terra; Posição da Terra.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Brasil (1998).

Já no que diz respeito ao estudo de Astronomia em Cursos Superiores, este segue o Projeto Pedagógico do Curso (PPC). O Quadro 2 sintetiza o conteúdo de Astronomia do Curso de Licenciatura em Física que foi objeto deste estudo.

Quadro 2: Conteúdos da U.C Fundamentos de Astronomia e Astrofísica propostos para o 4º semestre do Curso de Licenciatura em Física de acordo com o PPC.

Conteúdo de Fundamentos de Astronomia e Astrofísica
4º Semestre
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escalas astronômicas.- Movimentos aparentes dos astros. - Coordenadas astronômicas e medidas do tempo.</li> <li>- Estações do ano e eclipses. - Movimento planetário.- Determinação de distâncias. - História da Astronomia.- Desenvolvimento dos sistemas geocêntrico e heliocêntrico.- Leis de Kepler e Gravitação Universal Newton.</li> <li>- Conceitos de teoria da radiação. - Espectros estelares.</li> <li>- Estrutura estelar e fontes de energia. - Formação e evolução estelar. - Diagrama HR.</li> <li>Via Láctea. Galáxias e o Universo.</li> <li>- Cosmologia. - Conceitos atuais</li> </ul>

Fonte: PPC Licenciatura em Física (2013).

O estudo foi realizado com duas turmas distintas: a *Turma 1* composta por professores do Ensino Fundamental e a *Turma 2* formada por alunos do Curso de Licenciatura em Física, ambas com conhecimento prévio em Astronomia. Cada sessão experimental contou com aproximadamente 90 minutos, durante os quais os participantes exploraram a temática da Astronomia através de Cartões de R.A, utilizando dispositivos móveis. Parte do processo foi registrado e posteriormente transformado em vídeo disponibilizado na plataforma do Youtube (GIÁCOMO ANTÔNIO ALTHOFF BOLAN-2023).

“A realidade aumentada serve para complementar o mundo real com componentes virtuais (gerados por computador), fazendo objetos físicos reais e objetos virtuais coexistirem no mesmo espaço do mundo real” AZUMA, 2001. Ainda segundo AZUMA 2001, “um sistema de realidade aumentada

deve ter três propriedades: combinar objetos reais e virtuais no ambiente real; ser interativo em tempo real e alinhar objetos reais e virtuais uns com os outros, colocando-os no mesmo plano”. “Desse modo, podemos dizer que a realidade aumentada é um sistema complementar ao mundo real, adicionando componentes virtuais, como sons, imagens e vídeos a objetos reais, enriquecendo a experiência do usuário com aquele ambiente e/ou objeto real por meio de ferramentas tecnológicas, como tablets e smartphones” KIRNER, 2011.

Os Cartões de Realidade Aumentada com foco no tema Astronomia é uma ferramenta desenvolvida pelo Laboratório de Tecnologias Computacionais da Universidade Federal de Santa Catarina, ele permite que o aluno explore o cosmo de forma interativa. Cada cartão tem suas próprias peculiaridades a serem exploradas, estimulando a curiosidade do usuário que por meio de um dispositivo móvel, acessará imagens tridimensionais. Com os cartões será possível mergulhar na visualização do núcleo de cada planeta, compreender suas particularidades, observar o movimento do sistema solar, conhecer estações espaciais e desvendar inúmeras curiosidades sobre o universo.

## 2.2 PARTICIPANTES

Ao todo participaram do experimento 31 membros divididos em duas turmas. Turma 1 composta por 10 professores do Ensino Fundamental (idade média 39 anos). Turma 2 composta por 21 alunos do Curso de Licenciatura em Física ( idade média 25 anos, excluindo-se um participante de 61 anos, que não foi considerado no cálculo).

Embora os participantes estivessem familiarizados com a tecnologia digital no dia a dia, muitos não tinham conhecimento prévio dos conceitos de realidade aumentada nem conhecimento das diferenças entre realidade virtual, realidade mista e realidade aumentada. Face a esta lacuna, fizemos uma breve explicação para introduzir estes conceitos, seguida de uma demonstração prática da aplicação do Cartão AR. Todos os envolvidos no estudo participaram de forma voluntária com autorização para uso de imagem e pesquisa.

## 2.3 COLETA DE DADOS

Após a entrega dos cartões de Realidade Aumentada, foi dedicado um período de tempo para que os participantes experimentassem e aproveitassem todas as possibilidades oferecidas pelo material. Neste processo, percebeu-se o envolvimento dos participantes que fizeram questão de registrar suas descobertas e demonstraram considerável entusiasmo com a nova ferramenta. Mesmo possuindo uma certa afinidade com o tema proposto - a astronomia - os envolvidos destacaram a riqueza da experiência proporcionada pela Realidade Aumentada. Um momento culminante da oficina de R.A foi o uso do *quiz* proposto nos cartões, que por recomendação pedimos para deixar esta atividade para o final, após terem explorado todo material, neste ponto todos puderam aplicar os conhecimentos de forma

interativa. seguida pela aplicação de um breve questionário composto por quatro perguntas utilizando a escala de avaliação de Likert. No *Anexo 1* encontraremos o modelo do questionário aplicado em ambas as turmas. Este elemento interativo não só reforça os conceitos abordados, mas também enriquece o envolvimento, permitindo aos participantes testar e ampliar a sua compreensão.

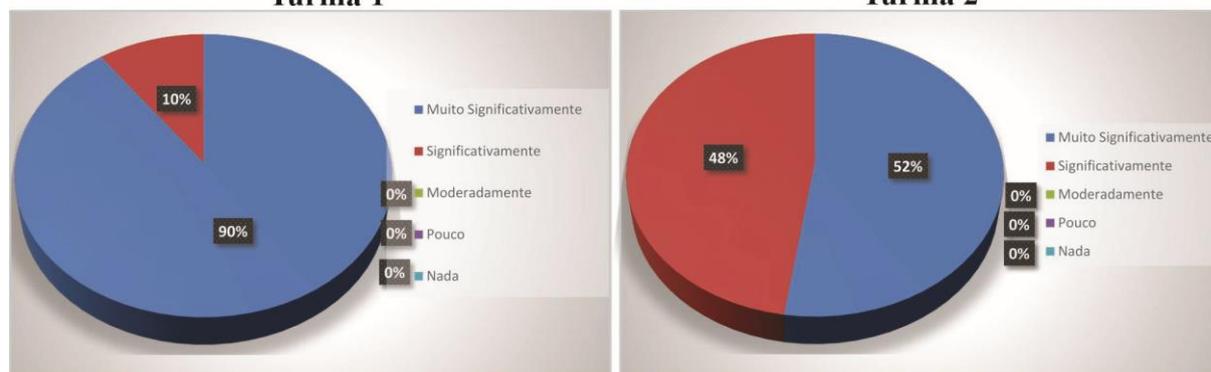
Para obter dados sobre a experiência, os participantes foram convidados a preencher um questionário composto por quatro perguntas, cobrindo aspectos de sua experiência com realidade aumentada. O questionário, baseado na escala de classificação Likert, ofereceu uma oportunidade valiosa para captar nuances nas percepções dos participantes, enriquecendo assim a obtenção de dados.

Para melhor compreensão da abordagem metodológica e das respostas dos participantes, consulte o *Anexo 1*, que inclui o modelo de questionário aplicado nas duas turmas. Este apêndice fornece uma visão detalhada das questões que orientaram a avaliação e a reflexão sobre experiências de Realidade Aumentada no ensino de astronomia.

### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise dos resultados foi conduzida de forma segmentada por turma, uma vez que desejávamos observar separadamente a percepção dos professores e dos alunos de licenciatura, estes últimos futuros docentes. A sequência apresentada a seguir revela gráficos que destacam a distribuição percentual das respostas obtidas para cada pergunta.

Gráfico 1: Em que medida a Realidade Aumentada tornou a aula mais interessante e interativa?



O Gráfico 1 demonstra que na primeira questão, a *Turma 1* respondeu em sua grande maioria, que a Realidade Aumentada conferiu às aulas maior interesse e interatividade *Muito Significativamente*, alternativa A por 90% dos entrevistados. Entretanto, na *Turma 2*, esse índice se situa em 52%. Ainda nesta questão 10% da *Turma 1* diz que a R.A tornou a aula mais interessante e interativa *Significativamente*, alternativa B, enquanto a *Turma 2* escolheu esta resposta em 48% dos casos. As alternativas C - Moderado, D - Pouco e E - Nada não foram selecionadas em nenhuma das turmas.

A análise dos resultados desta questão revelou uma diferença notável na cognição entre a *Turma 1*, formada por professores do ensino fundamental, e a *Turma 2*, por alunos de licenciatura em física. Na *Turma 1*, a resposta foi muito positiva, com 90% dos participantes a indicarem a alternativa *A* que a realidade aumentada trouxe um aumento *Muito Significativo* no interesse e interatividade das aulas, indicando a capacidade de forte receptividade a esta abordagem inovadora. Além disso, o facto de 10% dos participantes da *Turma 1* terem escolhido a alternativa *B - Significativamente*, sugere que, mesmo entre eles, a realidade aumentada tem um efeito marcadamente positivo, embora talvez de forma reduzida.

Na *Turma 2*, onde estavam presentes futuros professores, o índice de 52% para a alternativa *A - Muito Significativo* mostrou que um percentual menor de alunos notou o mesmo interesse e interatividade do que na *Turma 1*. Ao mesmo tempo, 48% das respostas à alternativa *B - Significativamente* indicaram que uma parcela significativa do grupo 2 também reconheceu o impacto positivo da realidade aumentada, embora em menor grau, em comparação ao grupo 1. A ausência de respostas às alternativas *C - Moderado*, *D - Pouco* e *E - Nada*, em ambas as turmas sugere que a maioria dos participantes notou melhoria nas aulas através do uso da realidade aumentada.

Gráfico 2: A Realidade Aumentada contribui para a compreensão de conceitos astronômicos durante a aula?



Na questão número 2, onde se questiona se a Realidade Aumentada contribuiu para a compreensão de conceitos astronômicos durante a aula, observamos através do Gráfico 2, que surgem sutilezas entre as duas turmas envolvidas. A *Turma 1* expressou grande apreciação no que diz respeito a compreensão dos conceitos astronômicos, com 100% das respostas para alternativa *A - Sim, de forma clara e relevante*. Isso sugere que a turma compreende que esta ferramenta tecnológica tem notória eficácia em fomentar uma assimilação mais efetiva e completa dos temas abordados. Por outro lado, na *Turma 2*, 67% dos participantes também optaram pela alternativa *A*, avaliando a Realidade Aumentada como um auxiliar na compreensão dos conceitos. Esta resposta pode representar a capacidade destes futuros professores em reconhecerem o impacto positivo da tecnologia na absorção de conceitos, na medida em que se preparam para atuar como facilitadores da aprendizagem. Na mesma

questão 33% da *Turma 2* escolheram a alternativa *B* - Sim, mas de forma parcial. Esta escolha pode indicar que, apesar de reconhecer a contribuição da Realidade Aumentada, alguns alunos identificaram limitações em sua aplicação, talvez observaram que a ferramenta não abrangeu todas particularidades do conteúdo. As alternativas *C*- Não fez diferença, *D* - Não tenho certeza e *E* - Não contribuiu, não foram selecionadas por nenhuma das turmas. Isto sugere que o consenso geral é que a Realidade Aumentada realmente influenciou a compreensão dos conceitos astronômicos, apesar das diferenças nas nuances de percepção entre os participantes.

A diferença entre as respostas dos dois grupos pode estar relacionada com as diferentes perspectivas e níveis de experiência dos participantes. O facto de os professores da *Turma 1* considerarem que o impacto é mais aparente pode ser influenciado pelos seus métodos de ensino e pela sua percepção das necessidades dos alunos.

Gráfico 3: Como você classificaria a interface e usabilidade dos dispositivos de Realidade Aumentada utilizados em sala de aula?



Na terceira questão observamos através do Gráfico 3 que o professores da *Turma 1*, optaram 100% pela alternativa *A*, Classificando a interface e usabilidade dos dispositivos de Realidade Aumentada- Muito fáceis de usar e intuitivo, demonstrando um alto grau de satisfação com a usabilidade da ferramenta. O que sugere que estes participantes sentiram-se à vontade com a tecnologia, e que a instituição de ensino onde ocorreu o experimento, contava com uma infraestrutura tecnológica adequada, e conectividade eficaz à internet . Com os alunos da *Turma 2* tivemos 60% dos participantes também escolhendo a alternativa *A*, demonstrando um grau relevante de acessibilidade e facilidade de uso da tecnologia. Além disso, 25% optaram pela alternativa *B* - Fácil de usar, mas com algumas dificuldades, demonstrando que, apesar de ter uma experiência maioritariamente positiva, são encontrados alguns obstáculos ou desafios específicos ao utilizar o dispositivo. Percebemos que 15% dos alunos da *Turma 2* escolheram a alternativa *C* -Aceitável, mas poderia ser melhor. Esta resposta indica a possibilidade de melhorias, e que ainda que a percepção tenha sido positiva, há espaço para aperfeiçoamentos. Nenhum participante escolheu a alternativa *D*- Difícil de usar e pouco intuitiva e a alternativa *E* - Muito difícil de usar. Demonstrando que, mesmo quando confrontados com desafios

específicos, nenhum dos participantes considerou a tecnologia inerentemente difícil ou inacessível. A análise desses resultados destaca a importância da preparação da tecnologia para o ambiente educacional, pois este ainda é o maior limitador no contexto da adoção de novas ferramentas tecnológicas. Além disso, demonstra que embora a maioria tenha experiências positivas com a capacidade de utilização da RA, a existência de respostas variadas sugere que ajustes contínuos podem ser feitos para melhorar a experiência dos utilizadores e integrar esta tecnologia num contexto educativo.

Gráfico 4: Com base na experiência com a Realidade Aumentada, você considera a tecnologia uma ferramenta valiosa para o ensino em geral?



Podemos notar no Gráfico 4, que a *Turma 1* considerou a tecnologia de R.A uma ferramenta valiosa para o ensino em geral. Nesta turma 90% dos professores optou pela alternativa *A* - Sim, extremamente valiosa, denotando um consenso no que diz respeito à contribuição da R.A no processo de ensino. Para mais, 10% desta mesma turma considerou a alternativa *B*- Sim, muito valiosa, o que enfatiza a percepção positiva da ferramenta.

Na *Turma 2*, nota-se com evidência uma tendência similar, porém com algumas nuances. A alternativa *A* - Sim extremamente valiosa, opção de 52% dos alunos, reflete uma forte aceitação da Realidade Aumentada como instrumento pedagógico. Complementarmente, 43% dos participantes da *Turma 2* escolheram a alternativa *B* - Sim, muito valiosa, compartilhando significativamente da opinião de que a tecnologia é benéfica para o processo de aprendizagem. Contudo 5% dos alunos escolheu a alternativa *C* - Sim, em certa medida valiosa, o que sugere que os participantes veem potencial na R.A aplicada em sala de aula, mas também percebem limitações, o que demonstra que a tecnologia pode ser aprimorada. As opções *D* - Não muito valiosa e opção *E* - Não valiosa não foi selecionada por nenhum participante. Isto evidencia de forma consensual que a Realidade Aumentada é uma tecnologia de grande valor tanto na opinião dos professores como na dos futuros docentes.

A presença de alguma variação nas respostas pode ter sido afetada por níveis anteriores de exposição a diferentes tecnologias, expectativas individuais e nível de familiaridade com pedagogias



inovadoras. Estes resultados indicam que a R.A tem o potencial de enriquecer e melhorar as experiências educativas, promovendo assim um maior envolvimento e compreensão na sala de aula.

#### 4 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Esta pesquisa explorou as percepções e experiências dos professores do Ensino Fundamental e alunos de Licenciatura em Física sobre o uso da Realidade Aumentada como ferramenta de ensino em Astronomia. Os resultados mostram muitas coisas importantes sobre como a tecnologia pode ajudar na educação.

Para começar, é notável que a Realidade Aumentada tenha sido bem recebida pelos participantes como um meio de aumentar o interesse e a interatividade nas aulas de astronomia. Essa descoberta indica que a tecnologia pode atrair a atenção dos alunos e melhorar o processo de aprendizagem, oferecendo uma maneira inovadora e eficaz de ensinar. As respostas são em sua maioria positivas, e comprova que a Realidade Aumentada pode ajudar e aumentar o envolvimento dos alunos.

Os resultados obtidos com as duas turmas, mas principalmente com a *Turma 2* mostram que uma infraestrutura tecnológica adequada é necessária para uma implementação bem sucedida da Realidade Aumentada nas escolas. A ênfase dos participantes na facilidade de uso e na facilidade de uso dos dispositivos ressalta que ter uma conexão à internet eficaz e dispositivos de alta qualidade são essenciais para otimizar a experiência dos alunos e professores. Nota-se que a percepção da eficácia da Realidade Aumentada pode variar de acordo com a experiência e necessidade dos participantes, como demonstram as divergências nas respostas entre as turmas. Os alunos de Licenciatura em Física, embora saibam que a tecnologia é útil para o ensino, observaram os detalhes das aplicações e possíveis melhorias, apesar da flexibilidade geral da tecnologia como um benefício para o ensino. Isso indica que o conhecimento dos professores em relação a tecnologia ajuda é de extrema importância para o sucesso e aplicabilidade da ferramenta.

É importante destacar que a turma formada por professores observou várias formas de aplicabilidade do material, não somente em sala de aula, mas como ferramenta que pode ser levada para casa e ser explorada com a família, aplicando trabalhos individuais ou em equipe. Também levantaram as possibilidades que a R.A pode oferecer em diversos assuntos e disciplinas, como matemática, educação bilíngue, história, geografia, mundo animal, na verdade a percepção é de que não há limites para os temas que podem ser abordados com o uso desta tecnologia.

Este estudo trouxe informações úteis sobre como a Realidade Aumentada pode ser usada na educação, particularmente no ensino de astronomia. As percepções dos participantes mostram como a Realidade Aumentada pode aumentar a participação, a interatividade e a compreensão dos alunos. A predominância das avaliações positivas mostra que a tecnologia pode melhorar as estratégias pedagógicas, mesmo que haja variação nas respostas.



A realidade de que uma infraestrutura tecnológica desempenha um papel importante no uso eficaz da Realidade Aumentada mostra que os investimentos nessa área devem ser feitos para maximizar o uso dessa ferramenta educacional, já que esta demonstra ser uma das barreiras a serem superadas. Além disso, a variedade de respostas entre as turmas indica que a formação em tecnologia é importante para permitir uma integração mais eficiente e abrangente nos currículos educacionais.

Por fim, acreditamos ter alcançado o objetivo proposto inicialmente, já que neste estudo demonstrou-se que a Realidade Aumentada tem o potencial de mudar a maneira de se trabalhar em sala de aula, pois pode fazer com que o aprendizado seja mais interativo, divertido e eficaz. No entanto, para que se possa alcançar com sucesso este potencial, é necessário considerar não apenas a tecnologia da ferramenta em questão, mas também a necessidade do professor e a infraestrutura tecnológica disponível. Os professores, os tecnólogos e os gestores educacionais devem trabalhar juntos para criar um ambiente favorável para o uso da Realidade Aumentada como uma ferramenta educacional que possa efetivamente contribuir no processo educacional.

### **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de agradecer à Professora Eliane Pozzebon, e ao Labtec da Universidade Federal de Santa Catarina pelo valioso trabalho na criação e desenvolvimento da R.A nas escolas, bem como pelo suporte que tornou possível este estudo. Um agradecimento especial também aos professores e alunos que participaram deste experimento.

Esta pesquisa não recebeu nenhum subsídio específico de agências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.



## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. , “Uso de realidade aumentada como ferramenta complementar ao ensino das principais ligações entre átomos”. Workshop de Realidade Virtual e Aumentada, 6, 28-30, Poster do WRVA 2009. Disponível em: <<http://sites.unisanta.br/wrva/st/62401.pdf>>. . Acesso em: 04 agosto 2023

AZUMA, Ronald et al Recent advances in augmented reality. Computer graphics and applications, IEEE, v. 21, n. 6, 2001.

BARBIC, J. , BOURDOT, P. , LATOSCHIK, M. E. Virtual Reality and Aumented Reality. 14th EuroVR international Conference, EuroVR 2017. Laval, France, December 12-14,2017.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEMTEC, 1998.

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; IVANOFF, Gregorio Bittar. Tecnologias que educam: ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação. São Paulo: Pearson, 2010. xvii, 165 p. ISBN 9788576053675.

GIÁCOMO ANTÔNIO ALTHOFF BOLAN. Relato de Experiência Realidade Ampliada. YouTube, 30 de agosto de 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U6qqPpfI3Gs&t=39s>. Acesso em 21 de maio de 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Habilitação em Física. Araranguá, 2013.

KIRNER, C. , SISCOUTTO, R. - Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações. Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality. Petrópolis - RJ, Editora SBC - Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, 2007.

LANGHI, R. Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: repensando a formação de professores. 2009. 372 f. Tese (doutorado em Educação para a Ciência), Unesp. Bauru, 2009.

MA, Dengzhe, et, al. Virtual Reality and Aumented Reality in Industry. The 2nd Sino-German Workshop. Shanghai Jiao Tong University Press, Shanghai. Springer, 2009.

\_\_\_\_\_; NARDI, R. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2012.

VALLEJO, Antonio Pantoja. Novos cenários educativos. In: VALLEJO, Antonio Pantoja;ZWIEREWICZ, Marlene. (org.). Sociedade da informação, educação digital e inclusão. Florianópolis, SC: Insular, 2007.



## ANEXO 1:

### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CAMPUS ARARANGUÁ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Idade do entrevistado: \_\_\_\_\_

1. Em que medida a Realidade Aumentada tornou a aula mais interessante e interativa?
  - a) Muito significativamente
  - b) Significativamente
  - c) Moderadamente
  - d) Pouco
  - e) Nada
  
2. A Realidade Aumentada contribuiu para a compreensão de conceitos astronômicos durante a aula?
  - a) Sim, de forma clara e relevante
  - b) Sim, mas de forma parcial
  - c) Não fez diferença
  - d) Não tenho certeza
  - e) Não contribuiu
  
3. Como você classificaria a interface e usabilidade dos dispositivos de Realidade Aumentada utilizados em sala de aula?
  - a) Muito fácil de usar e intuitiva
  - b) Fácil de usar, mas algumas dificuldades
  - c) Aceitável, mas poderia ser melhor
  - d) Difícil de usar e pouco intuitiva
  - e) Muito difícil de usar
  
4. Com base na experiência com a realidade aumentada, você considera a tecnologia uma ferramenta valiosa para o ensino em geral?
  - a) Sim, extremamente valiosa
  - b) Sim, muito valiosa
  - c) Sim, em certa medida valiosa
  - d) Não muito valiosa
  - e) Não valiosa