

VISUALIZAÇÃO DE PROCESSOS DE FILTRAGEM E ARMAZENAMENTO DA ÁGUA ATRAVÉS DA REALIDADE AUMENTADA

VISUALIZATION OF WATER FILTRATION AND STORAGE PROCESSES THROUGH AUGMENTED REALITY

Edson Vasconcelos Nunes¹, Cleidilane Sena Costa²

¹Universidade Federal do Pará (UFPA) /Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET),
edsonetemb@gmail.com

²Universidade Federal do Pará (UFPA) / Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET),
cleidilane@ufpa.br

Resumo

Este artigo visa explorar um tema contemporâneo de imensa relevância para nossa sociedade: a elaboração de um material didático focado nos simples processos de filtragem e armazenamento da água. Com o intuito de alcançar esse objetivo, propõe-se a utilização da realidade aumentada como uma ferramenta indispensável no processo de ensino-aprendizagem, visando não apenas explicar, mas também proporcionar uma visualização abrangente e envolvente dos procedimentos essenciais para a obtenção e armazenamento desse recurso vital. O plano estratégico delineado consiste na concepção de um aplicativo de Realidade Aumentada (RA) denominado "AguAR", desenvolvido a partir de softwares livres e gratuitos. Essa iniciativa visa possibilitar a implementação e distribuição eficaz do aplicativo em ambientes educacionais. Através dessa abordagem inovadora, almeja-se não apenas fomentar um ensino mais interativo, mas também torná-lo atrativo e dinâmico. O software busca não só informar, mas também estimular o engajamento ativo dos estudantes, promovendo assim uma abordagem educacional que se destaca pela sua inovação e eficácia.

Palavras-chave: Água. Filtragem. Armazenamento. Realidade aumentada. Material didático.

Abstract

This article aims to explore a contemporary topic of immense relevance to our society: the development of educational material focused on the simple processes of water filtration and storage. In order to achieve this goal, the use of augmented reality is proposed as an indispensable tool in the teaching-learning process, aiming not only to explain but also to provide a comprehensive and engaging visualization of the essential procedures for obtaining and storing this vital resource. The outlined strategic plan consists of the conception of an Augmented Reality (AR) application called "AguAR" developed from free and open-source software. This initiative aims to enable the effective implementation and distribution of the application in educational environments. Through this innovative approach, the goal is not only to promote more interactive teaching but also to make it attractive and dynamic. The software seeks not only to inform but also to stimulate the active engagement of students, thus

promoting an educational approach that stands out for its innovation and effectiveness.

Keywords: Water. Filtration. Storage. Augmented reality. Educational material.

1. INTRODUÇÃO

A água, essencial para a vida humana, é abundante no planeta, cobrindo 70% da Terra e constituindo mais da metade do corpo humano, como destaca Pivetta (2013, p. 51). Sua importância vai além dos aspectos socioambientais, incluindo a necessidade de abordar seus processos de tratamento e reutilização em todos os níveis de educação. Dessa forma, a inclusão do tema da água no currículo escolar é fundamental e interessante para sensibilizar os alunos sobre a importância desse recurso natural (Silva, 2019). Abordar os processos de filtragem e armazenamento da água nas escolas possibilita que os estudantes desenvolvam conceitos científicos de maneira prática, ao mesmo tempo em que podem participar de projetos de conservação e conscientização que podem ser implementados em suas residências ou comunidades.

O ensino de Física na educação básica muitas vezes é abstrato, distanciado da realidade dos alunos. Isso resulta em uma abordagem limitada do tema da água, especialmente no ensino médio. A implementação de ferramentas modernas e inovadoras nas escolas é essencial e ainda encontra barreiras, pois nota-se uma dificuldade por parte dos professores em utilizar e dar utilidade às novas tecnologias que os alunos já dominam (Fullan, 2013). Porém, é importante e necessário explorar suas oportunidades no âmbito educacional (Hainich, 2009). Em específico, a utilização de dispositivos móveis em conjunto com a técnica de realidade aumentada.

Este mundo misto vem apresentando bastante potencial e notoriedade, especialmente no âmbito escolar. Há estudos que demonstram que o RA pode possibilitar o aumento da motivação dos alunos e melhorar consideravelmente a absorção de informação, tornando o processo de aprendizado nas escolas mais interativo e eficaz (Klopfer; Squire, 2008). Dessa forma, o livreto intitulado de “Processos de Filtragem e Armazenamento a Água Através da Realidade Aumentada”, é fruto do produto educacional do projeto de extensão ÁGUA, FÍSICA

E SOCIEDADE: Entendendo a importância da utilização sustentável da água através da física, desenvolvido pela Universidade Federal do Pará - Campus de Abaetetuba.

2. METODOLOGIA

2.1. Desenvolvimento do aplicativo RA para Android

O aplicativo, denominado de “ÁguAR”, foi desenvolvido utilizando o software Unity, conhecido como uma plataforma de desenvolvimento de jogos (*game engine*). Utilizou-se também o *Vuforia Augmented Reality SDK (Engine 9.8, versão gratuita)* como ferramenta que permite a criação da base de dados e viabiliza a execução dos projetos de realidade aumentada na Unity. O Vuforia é um kit de desenvolvimento de software de realidade aumentada para dispositivos móveis, sendo a principal ferramenta para o desenvolvimento do conteúdo em RA, trabalhando em conjunto com a Unity para criar o aplicativo de RA específico para dispositivos Android.

O *software Blender*, um programa de modelagem 3D de código aberto desenvolvido pela *Blender Foundation*, foi utilizado para criar os modelos tridimensionais referentes às ilustrações dos processos de filtragem, desinfecção e armazenamento da água. Essas ilustrações são posteriormente exportadas para o aplicativo de RA, permitindo-nos visualizá-las em 3D.

Link de download do aplicativo para dispositivos móveis, essencial para observar os objetos em realidade aumentada, é: [AguAR_0.8.apk](#)

Em caso do link não funcionar, será necessário primeiro realizar o download deste resumo e acessar ao arquivo baixado. Dessa forma, ao clicar no link acima, será direcionando ao aplicativo.

2.2. Livreto ilustrativo

A utilização de livretos, em especial no âmbito escolar, pode auxiliar e atrair a atenção dos estudantes, entusiasmando e estimulando um engajamento ativo no processo de ensino (Smith, 2018).

A aplicação desta ferramenta de comunicação é fundamental por diversos motivos, como: organizar o conteúdo, referência rápida e apoio visual aos alunos. Portanto, incluirá elementos visuais atraentes, como ilustrações, gráficos e *QR CODES* para que os alunos possam acessar a interatividade que a realidade

aumentada proporciona. O conteúdo será claro e acessível para que as pessoas de diferentes níveis de conhecimento possam entender. Com isso, além do livreto ser implementado nas escolas, pode ser distribuído em comunidades, eventos ambientais e empresas.

3. LIVRETO: PROCESSOS DE FILTRAGEM E ARMAZENAMENTO DA ÁGUA

3.1. Captação da água

Inicialmente a água chega por meio de grandes tubulações que vem de poços que retiram a substância diretamente do lençol freático, e que são despejados em grandes estruturas, denominadas de aeradores (Figura 1), que funcionam como se fossem uma peneira para a retirada de possíveis objetos de tamanhos consideráveis.



Figura 1. (a) Desenho do aerador que pode ser visualizado tridimensionalmente ao apontar a câmera do celular para a imagem em (b).

3.2. Tanque de filtração

A filtração desempenha um papel essencial no processo de tratamento da água, pois é um método utilizado para remover impurezas, partículas sólidas, microrganismos e substâncias indesejáveis da água, tornando-a mais limpa. Logo, esta etapa é caracterizada por incluir coleta da água bruta, pré-tratamento, filtração grossa e filtração fina (Schiavo, 2007). A Figura 2 ilustra um modelo de tanque cilíndrico que possui 6 camadas de seixo de diferentes tamanhos até chegar a uma areia extrafina, realizando a remoção do ferro, outros metais e partículas de sujeiras que possam estar presentes na água.



Figura 2. (a) Desenho do tanque de filtragem que pode ser visualizado tridimensionalmente ao apontar a câmera do celular para a imagem em (b).

3.3. Sistema de dosagem de cloro gás

Após passar pelo sistema de filtragem, o tratamento da água com gás cloro é um método amplamente utilizado para a desinfecção de água potável e águas residuais. Utilizar o gás cloro (Cl_2) como um agente desinfetante é uma forma eficaz de matar ou inativar microrganismos patogênicos, como bactérias, vírus e protozoários, tornando a água segura para o consumo humano ou para ser devolvida ao meio ambiente após o tratamento. Assim, os principais passos de desinfecção da água com gás cloro incluem dosagem, mistura, tempo de contato, neutralização, monitoramento, armazenamento e distribuição (Florençano, 2011). A Figura 3 ilustra os cilindros de gás Cl_2 , cuja vasão e pressão devem ser cuidadosamente ajustadas e monitoradas durante a transferência para o tanque de água.



Figura 3. (a) Desenho do sistema de dosagem do cloro gás que pode ser visualizado tridimensionalmente ao apontar a câmera do celular para a imagem em (b).

4. PROPOSTA METODOLOGIA CONSTRUTIVISTA NAS ESCOLAS

Ao aplicar este material didático (livreto) aliado ao contexto construtivista de ensino (Carvalho neto, 2015), o aluno será colocado no centro do processo de aprendizado, sendo encorajado e encaminhado a construir seu conhecimento por meio de experiências práticas e interativas. Com a realidade aumentada, os estudantes poderão mergulhar em simulações detalhadas dos processos de purificação da água, observando virtualmente as etapas que ocorrem desde a captação até o armazenamento. Isso permite que eles visualizem conceitos abstratos de maneira concreta, tornando o aprendizado mais significativo e impactante.

A utilização do livreto poderá ser empregada a critério do professor. Mas, expomos aqui um roteiro de execução da seguinte forma: Apresentando o tema da atividade. Verificar se os alunos possuem celulares em que o aplicativo poderá ser instalado e quantos celulares há por turma. Instalar o aplicativo nos celulares. Dependendo da quantidade de celulares com aplicativos instalados, viabilizar grupos de estudantes. Fornecer o livreto contendo o QRCode do “ÁguAR” a cada estudante ou grupo. Feito isso, para estabelecer uma conexão mais precisa entre os processos de filtragem e armazenamento da água com a física, pode-se abordar tópicos específicos que elucidam o funcionamento de determinadas estruturas. Entre esses tópicos, destacam-se a influência da força gravitacional nos filtros ascendentes, a análise colorimétrica nos tanques de gás cloro e a aplicação dos princípios cinemáticos nos canos que facilitam a distribuição da água. Com isso, a aula iniciará junto a orientação do professor e, à medida em que o assunto for apresentado, todos poderão observar os processos tanto de filtragem quanto o de armazenamento de água em realidade aumentada, conseguindo interagir com as imagens em tempo real. Consequentemente, provocará nos alunos uma potencialização de suas capacidades de absorver o conhecimento sobre determinado assunto, pois, ao estarem participando desta metodologia mais interativa e tecnológica, proporcionará um ambiente de aprendizagem melhor para eles (Moran, 2009).

5. CONCLUSÃO

Ao apresentar o assunto sobre os processos de filtragem e armazenamento da água, com o auxílio do livreto e aplicativo, espera-se obter, tanto da parte dos docentes quanto dos discentes, uma metodologia de fácil utilização que represente um diferencial na sala de aula. De acordo com Batista, Lomonaco e Ribeiro (2013), o uso de softwares educacionais deve minimizar as dificuldades que os discentes enfrentam durante o desenvolvimento do conteúdo, que no caso, processos de filtragem e armazenamento da água. Além disso, ajuda ao aluno não dispersar do foco da aula ao utilizar o celular para outros fins. Dessa forma, espera-se que o aplicativo desenvolvido atinja o objetivo de ser um aliado tanto para os docentes quanto para os discentes, facilitando a transmissão de conhecimento durante a aprendizagem do aluno.

Referências

- BENTO S. J.; MEISTER S. B. S.; ROCHA M. L. **Integração de tecnologia na educação: Proposta de modelo para capacitação docente inspirada no tpack**. Educação em Revista, [S. l.], v. 37, n. 1, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/37433>. Acesso em: 27 set. 2023.
- CARVALHO NETO, E. R. G. **O livro didático e as teorias pedagógicas**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (Rio Grande do Norte), 2015.
- FOMBONA C. J; G. M. F; GARCIA T. M. A. **Melhorar a atratividade da informação através do uso da realidade aumentada**. Perspectivas em Ciência da Informação, 2014.
- FULLAN, M. **Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge**. Toronto. 2013.
- FLORENÇANO, J.C. **Sistemas de Tratamento e Distribuição de Água. Material Didático**, 2011.
- HAINICH, R. **Realidad aumentada y mas allá**. Charleston: Booksurge, 2009.

JUNIOR, J. F. S.; Mesquita, N. A. da Silva. **Um estudo de caso a partir do uso da realidade aumentada integrada ao livro didático**. Ciência & Educação (Bauru), 2023.

KLOPFER, E.; SQUIRE, K. **Environmental Detectives--The Development of an Augmented Reality Platform for Environmental Simulations**. Learn Tech Lib. 2008.

LOMONACO, ., A.; RIBEIRO, L. J. **Novos caminhos para o ensino da física: O uso de softwares educacionais**. Programa de iniciação científica. 2013.

MONIQUE, L. D. L.; NUERNBERG, K. S. V.; POZZEBON, E.; AISENBERG H. F. **Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática**. Educação em revista, 2019.

MORAN, J. M., **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Coleção Papirus Educação, Editora Papirus, Campinas, 16. ed., 2009.

PIVETTA, M. **O lado esquisito da água**. Revista Pesquisa Fapesp, São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, n.209, p. 51-53, 2013.

SARGES, M. **Desenvolvimento de um aplicativo educacional em realidade aumentada para o ensino de física**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Pará. Abaetetuba, 2022.

SCHIAVO, M.L. **Sistemas e processos de tratamento de águas de abastecimento**. Orgs. Luis Alcides Schiavo Miranda e Luis Olinto Monteggia. - Porto Alegre: (S. n.), 2007. 148p.

SILVA, A. B.; OLIVEIRA, C. D.; SANTOS, E. F. **Abordagem do tema água no contexto escolar**. Revista de Educação Ambiental, v. 25, n. 2, p. 45-60, 2019.

SOUZA, J. **O tema água e suas possibilidades para o ensino de física**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Pará. Abaetetuba, 2018.

SMITH, L. T. 2018. **Descolonizando metodologias: pesquisa e povos indígenas**; tradução. Roberto G. Barbosa. Curitiba: Ed. UFPR, 239 pp.