

DOI: 10.47456/r9t9sq79

Desenvolvimento e Avaliação de um Curso On-line Aberto e Massivo (MOOC) no Projeto Rio Doce Escolar sobre Clubes de Ciências no Contexto da Educação Ambiental

Development and evaluation of a Massive Open On-line Course (MOOC) in the Rio Doce Project on Science Clubs in the context of Environmental Education

Andressa Antônio de Oliveira
Clovés Lins Vicente
Isaura Alcina Martins Nobre
Marize Lyra Silva Passos

Resumo: O presente estudo descreve o desenvolvimento e avaliação do curso MOOC “Clubes de Ciências como Espaço de Aprendizagem para a Educação Ambiental”, ofertado pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) no âmbito do Projeto Rio Doce Escolar. O curso foi elaborado com base no modelo ADDIEM, uma adaptação do modelo ADDIE, e direcionado a educadores ambientais nas regiões afetadas pelo crime ambiental do Rio Doce, no estado do Espírito Santo. Organizado em três módulos, o curso promoveu a disseminação de conhecimentos sobre Clubes de Ciências, com ênfase em sua aplicação para a educação ambiental. A pesquisa contou com a participação de 33 cursistas, dos quais 22 concluíram o curso, respondendo ao questionário de avaliação. Os resultados demonstram que o curso cumpriu seu objetivo, sendo considerado relevante pelos participantes, que destacaram a clareza do conteúdo e a qualidade dos materiais apresentados. O MOOC se mostrou uma ferramenta eficaz para a promoção da educação ambiental e da popularização dos Clubes de Ciências em diferentes contextos educacionais.

Palavras-chave: MOOC; Educação à distância; Clubes de Ciências; Projeto Rio Doce Escolar.

Abstract: The present study describes the development and evaluation of the MOOC course “Science Clubs as Learning Spaces for Environmental Education”, offered by the Federal Institute of Espírito Santo (IFES) within the scope of the Rio Doce School Project. The course was designed based on the ADDIEM model, an adaptation of the ADDIE model, and aimed at environmental educators in the regions affected by the Rio Doce environmental disaster in the state of Espírito Santo. Organized into three modules, the course promoted the dissemination of knowledge about Science Clubs, with an emphasis on their application in environmental education. The research included the participation of 33 students, 22 of whom completed the course and responded to the evaluation survey. The results show that the course met its objective, being considered relevant by the participants, who highlighted the clarity of the content and the quality of the materials presented. The MOOC proved to be an effective tool for promoting environmental education and the popularization of Science Clubs in different educational contexts.

Key-words: MOOC; Distance Education; Science Clubs; Rio Doce School Project.

Introdução

Após o rompimento da barragem de Fundão, pertencente à mineradora Samarco, em Mariana, Minas Gerais, a Fundação Renova foi criada para reparar os danos causados pelo crime ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Entre suas iniciativas está o Projeto Rio Doce Escolar, que visa formar educadores ambientais nas áreas afetadas no Espírito Santo, Brasil. Nesse contexto, o *Projeto Rio Doce Escolar: Formação de Educadores Ambientais nas Escolas Capixabas do Rio Doce* foi desenvolvido pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), a convite da Fundação Renova, para atender às determinações judiciais estabelecidas pelo Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), assinado entre os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e a empresa Samarco, junto com suas controladoras (Amado et al., 2024).

Um dos recursos educacionais adotados nesse projeto foram os MOOCs (*Massive Open On-line Courses*), ou Cursos On-line Abertos e Massivos. Eles fazem parte da disciplina intitulada "Alfabetização Científica em Trilhas de MOOCs", com a oferta de 16 MOOCs.

Os cursos MOOCs foram desenvolvidos no meio acadêmico a partir de 2008 e permitem o acesso a uma ampla gama de conhecimentos a muitos participantes, sem restrições geográficas ou de tempo (Castañeda et al., 2018; Barin; Bastos, 2013). Em geral, um MOOC é aberto (sem pré-requisitos), on-line (sem atividades presenciais) e massivo (com capacidade para muitos alunos) (Battestin; Santos, 2019). Essas características tornam os MOOCs uma ferramenta valiosa para a educação continuada, oferecendo flexibilidade, material de qualidade e baixo custo (Skiba, 2012).

Os MOOCs, embora não substituam o ensino presencial, funcionam como uma estratégia complementar, especialmente em contextos de ensino híbrido, servindo de apoio para aulas presenciais e oferecendo atividades acessíveis de forma gratuita por instituições reconhecidas (Alario-Hoyos et al., 2014). Além disso, os MOOCs estão alinhados aos princípios dos REA (Recursos Educacionais Abertos), permitindo que os materiais sejam de domínio público ou licenciados

de forma aberta, de modo que possam ser utilizados ou adaptados por outros (Stella, 2019).

As vantagens dos MOOCs incluem a gratuidade, a possibilidade de interação com profissionais renomados, a troca cultural promovida pela ausência de barreiras geográficas e a flexibilidade, tanto de horários quanto de acessibilidade. Devido a essas características, os cursos MOOCs foram incorporados à estrutura do projeto *Formação de Educadores em Educação Ambiental nas Escolas Capixabas do Rio Doce*, oferecendo cursos de aperfeiçoamento e especialização para profissionais de escolas públicas de educação básica nos municípios da bacia do Rio Doce, no Espírito Santo.

O tema escolhido para o desenvolvimento do curso MOOC foi os Clubes de Ciências, que se destacam como espaços de educação não formal, possibilitando o exercício da criatividade, alfabetização científica e promovem a interação dos estudantes com o meio físico e social (Menezes; Schroeder, 2014). Esses clubes incentivam a curiosidade, a problematização e a busca por soluções para questões do contexto dos alunos, sendo ferramentas importantes para a aprendizagem científica, o desenvolvimento da autonomia e das relações sociais. Além disso, os Clubes de Ciências são ambientes ideais para o exercício da Educação Ambiental.

Portanto, este estudo tem como objetivo descrever as etapas de elaboração e desenvolvimento do curso MOOC intitulado *Clubes de Ciências: Espaço de Aprendizagem para a Educação Ambiental*. Acredita-se que compartilhar o processo de desenvolvimento desses recursos educacionais possa inspirar novas propostas de cursos em diferentes áreas do conhecimento, incentivando a oferta de novos MOOCs.

Metodologia

O curso MOOC foi desenvolvido e avaliado com base no modelo ADDIEM, uma adaptação do tradicional modelo ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*- Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação). O diferencial do modelo ADDIEM está nas exigências específicas para o formato de um

MOOC, que requer clareza para evitar dúvidas, visto que não há tutoria disponível. Além disso, há uma etapa adicional que identifica o curso como um MOOC (Figura 01).

Figura 01: Modelo ADDIEM utilizado para a construção do curso MOOC



Fonte: Battestin (2019).

O desenvolvimento do curso foi conduzido por uma equipe multiprofissional, composta pelos professores orientadores, por um mestrando e por um doutorando do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). O resultado foi o MOOC “Clubes de Ciências: Espaço de Aprendizagem para a Educação Ambiental”, com uma carga horária de 20 horas.

O curso foi hospedado na plataforma do Centro de Referência em Formação e Educação a Distância do IFES (CEFOP), e desenvolvido em 2023 com o objetivo inicial de atender estudantes dos cursos de aperfeiçoamento e especialização ofertados pelo Projeto Rio Doce Escolar do IFES. Posteriormente, foi aberto ao público externo, estando disponível no endereço: <https://mooc.cefor.ifes.edu.br/>.

Além da avaliação realizada por especialistas, também foi aplicado um questionário aos cursistas que concluíram o MOOC, com o objetivo de colher percepções sobre o conteúdo, a estrutura e os recursos didáticos utilizados. O questionário, de natureza mista, foi composto por 10 questões, sendo algumas fechadas (com escalas de

concordância) e outras abertas, destinadas a captar comentários espontâneos e impressões mais amplas dos participantes. A aplicação foi realizada de forma *on-line*, ao final da trilha formativa, como etapa integrante da certificação. As respostas fechadas foram analisadas por meio de estatística descritiva simples. Já os depoimentos abertos foram explorados por meio de uma leitura interpretativa, com enfoque descritivo, permitindo identificar aspectos recorrentes nas percepções dos cursistas quanto à clareza, aplicabilidade e relevância dos conteúdos abordados.

Resultados e Discussão

O curso foi disponibilizado para os alunos dos cursos de aperfeiçoamento e especialização do Programa Rio Doce Escolar em 4 de março de 2023 e amplamente divulgado por meio da aula inaugural, transmitida pelo canal do Programa Rio Doce Escolar no *YouTube*¹.

Na curadoria e elaboração do material, houve um cuidado especial para conceber um curso que fosse atrativo e de alta qualidade, atendendo às necessidades dos estudantes desses cursos, e que também pudesse, posteriormente, alcançar o público externo interessado na temática dos Clubes de Ciências.

Fases do Projeto: Fase de Análise

O curso MOOC “Clubes de Ciências: Espaço de Aprendizagem para a Educação Ambiental” possui carga horária de 20 horas e tem como objetivo capacitar os educadores ambientais participantes dos cursos de aperfeiçoamento e especialização ofertados pelo Projeto Rio Doce Escolar para a implementação de Clubes de Ciências com a promoção de atividades no contexto da Educação Ambiental.

O curso foi estruturado para ser realizado de forma autônoma, integrando estudos dirigidos, vídeos, jogos e questionários online. Durante o desenvolvimento dos conteúdos e da sala virtual, foi dedicada especial atenção à curadoria, visando criar um curso

¹ <https://www.youtube.com/@riodoceescolar>

atrativo e de alta qualidade, que atendesse às necessidades dos participantes do Programa Rio Doce Escolar. Os conteúdos foram organizados de maneira flexível, permitindo que os cursistas os explorem em qualquer ordem, de acordo com suas preferências e disponibilidade.

Fases do Projeto: Fase de Desenho

O curso foi organizado em seis módulos principais (Figura 02), nomeados da seguinte forma:

Módulo I: Área do curso

Módulo II: Boas-vindas

Módulo III: Clubes de Ciências;

Módulo IV: Espaço de Aprendizagem para Educação Ambiental;

Módulo V: Compartilhando Experiências.

Módulo VI: Certificado e Conclusão

Figura 02- Desenvolvimento e Interface do MOOC Clube de Ciências espaço de aprendizagem para Educação Ambiental



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

A estrutura dos módulos foi organizada em subdivisões, cada uma com uma função específica:

Para aprender: Inclui textos de apoio relacionados aos temas abordados;

Aprender fazendo: Apresenta tarefas avaliativas e desafios práticos;

Para ir além: Disponibiliza materiais complementares, como vídeos, links para sites relevantes e podcasts.

Essa organização visa facilitar o processo de aprendizagem, proporcionando aos alunos uma experiência rica e diversificada, com conteúdos teóricos, atividades práticas e recursos adicionais que incentivam a exploração mais aprofundada do tema.

Fases do Projeto: Fase de Desenvolvimento e Implementação

Durante essa fase, a equipe multidisciplinar desenvolveu a identidade visual do curso e criou emblemas (Figura 03) especiais para os cursistas que alcançaram mais de 60 pontos. Esses emblemas foram distribuídos tanto na plataforma *Moodle* (onde está hospedado o curso MOOC) quanto de forma física no I Encontro da Rede de Educadores Ambientais do Projeto Rio Doce (I EREA), evento que foi realizado na culminância do curso de aperfeiçoamento, ofertado pelo Projeto Rio Doce Escolar. Cada um dos 16 MOOCs da disciplina "Alfabetização Científica em Trilhas de MOOCs" possuía um emblema exclusivo, incentivando os participantes a colecionar bottons à medida que concluíam os cursos, o que contribuiu para aumentar o engajamento e fortalecer o senso de pertencimento dos cursistas. A gamificação, por meio da atribuição de emblemas, foi utilizada como uma estratégia motivacional.

Figura 03- Identidade visual e emblema entregue aos cursistas aprovados no curso MOOC Clube de Ciências espaço de aprendizagem para Educação Ambiental



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Fases do Projeto: Fase de Desenvolvimento e Implementação

Ao final do desenvolvimento do curso, ele foi submetido à revisão e avaliação por especialistas, que utilizaram um questionário institucional padronizado para a avaliação. Assim, foi realizado pequenas correções e sugestões que foram identificados durante o processo de avaliação.

Avaliação do Curso

Participaram 33 cursistas matriculados no curso MOOC “*Clubes de Ciências como Espaço de Aprendizagem para a Educação Ambiental*”, dos quais 22 concluíram o curso e responderam ao questionário de avaliação, fornecendo feedback sobre os aspectos positivos e negativos. No início do curso, todos os 33 participantes preencheram o questionário de perfil, no qual se constatou que a faixa etária variou entre 19 e mais de 55 anos. A escolaridade dos cursistas abrangeu desde o Ensino Superior Completo até a Pós-graduação. Os participantes vieram dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais, refletindo o público-alvo do Programa Rio Doce Escolar.

Quanto à motivação para a realização do curso, 81,82% dos participantes indicaram interesse na temática dos Clubes de Ciências, 27,27% afirmaram que precisavam aprender sobre o conteúdo, 21,21% participaram pela necessidade de obter certificado para atividades complementares dos cursos de aperfeiçoamento e especialização, 12,12% optaram pelo curso por ser oferecido pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), 6,06% indicaram a gratuidade do curso como fator motivacional e 3,03% mencionaram outros motivos não especificados. Cabe destacar que, no questionário aplicado, os participantes tiveram a possibilidade de selecionar múltiplas opções, considerando que suas motivações para cursar o MOOC poderiam abranger diferentes dimensões simultaneamente, como interesse temático, exigências curriculares e características institucionais.

Na pesquisa de satisfação aplicada aos 22 concluintes, observou-se que os cursistas destacaram como benefícios a utilização de vídeos e textos de apoio. Além disso, 100% dos participantes consideraram que o curso estava adequado à sua proposta, sendo bem-organizado e facilitando o processo de aprendizagem. Em termos de expectativa, 90,91% dos cursistas avaliaram o curso como “muito bom” ou superior.

No que diz respeito às atividades avaliativas e propostas do curso, 95,45% dos participantes concordaram totalmente que eram adequadas, enquanto 4,55% concordaram parcialmente. Alguns depoimentos podem ser destacados para ilustrar a percepção positiva dos cursistas:

Cursista X: “O tema foi muito bem desenvolvido, de forma clara e objetiva, proporcionando muitas reflexões e novas ideias.”

Cursista Y: “O curso trouxe uma visão ampliada sobre o Clube de Ciências, indo além dos microscópios e vidrarias. As propostas de atividades dinâmicas, os textos e vídeos foram bem-organizados, facilitando a compreensão e aguçando a curiosidade.”

Cursista Z: “Excelente curso. Devemos levar a ideia dos Clubes de Ciências para nossas escolas.”

Os depoimentos evidenciam não apenas a satisfação com os conteúdos e a estrutura do curso, mas também uma ressignificação do

conceito de Clube de Ciências por parte dos cursistas. Ao reconhecerem a potencialidade do curso em ampliar o repertório didático e em provocar reflexões sobre a prática docente, os participantes demonstraram envolvimento crítico e interesse em replicar a proposta em seus contextos escolares. Tal percepção aponta para a efetividade do MOOC como instrumento formativo, ao mobilizar conhecimento teórico-prático e fortalecer a compreensão dos cursistas sobre a interface entre educação ambiental e ensino investigativo.

Como principais resultados, destaca-se que a popularização do conhecimento sobre Clubes de Ciências no contexto da Educação Ambiental é viável por meio de MOOCs, dado o seu amplo alcance e a ausência de processo seletivo, permitindo que o conteúdo seja disseminado para diversas realidades e localidades.

As análises realizadas pelos cursistas na plataforma mostraram poucas variações em relação às funcionalidades, sejam elas positivas ou negativas. As análises realizadas pelos cursistas na plataforma indicaram uma experiência de navegação homogênea, sem relatos expressivos de dificuldades técnicas ou discrepâncias significativas no uso das funcionalidades. Isso revela que os recursos didáticos e interativos utilizados, como vídeos, fóruns e questionários, apresentaram desempenho estável, sendo considerados acessíveis e eficazes pela maioria dos participantes. De modo geral, é possível inferir que o curso contribuiu significativamente para o processo de aprendizagem dos cursistas e, sobretudo, para o aprimoramento de suas compreensões sobre os Clubes de Ciências no contexto da Educação Ambiental.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo descrever o processo de planejamento e elaboração do curso MOOC *“Clubes de Ciências como Espaço de Aprendizagem para a Educação Ambiental”*, disponibilizado na plataforma MOOC do CEFOR/IFES. O curso demonstrou cumprir seu propósito ao apresentar os Clubes de Ciências como ambientes com grande potencial para a implementação da Educação Ambiental nas

escolas, inspirando os cursistas a replicar essa proposta em seus contextos educacionais.

A organização do curso favoreceu a compreensão dos participantes sobre o tema, tornando o conteúdo acessível e relevante. Vale destacar que o processo de criação do MOOC enfrentou e superou desafios, como a necessidade de produzir materiais, tanto textos quanto vídeos, de forma prática e com linguagem acessível. Essa abordagem inclusiva permitiu que o curso atingisse um público diversificado, abrangendo desde crianças até idosos.

Assim, o curso não apenas ampliou o acesso ao conhecimento, mas também quebrou barreiras de linguagem e formato, fortalecendo o papel dos Clubes de Ciências como espaços fundamentais para a Educação Ambiental em diversas faixas etárias.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o aporte financeiro da Fundação Renova, a partir de um convênio entre IFES, FACTO e Fundação RENOVA- Processo IFES nº23187.001719/2021-93.

Referências

ALARIO-HOYOS, C.; PÉREZ-SANAGUSTÍN, M.; CORMIER, D.; DELGADO-KLOOS, C. Proposal for a conceptual framework for educators to describe and design MOOCs. **Journal of Universal Computer Science**, v. 20, n. 1, p. 6-23, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3217/jucs-020-01-0006>. Acesso em: 10 out. 2024.

AMADO, M. V.; VIEIRA, L. S. L.; KRAUZER, K. A. F.; NUNES, A. P. Educação ambiental: o que dizem os professores capixabas da bacia do rio Doce? **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 14, n. 1, 14 jun. 2024. DOI: 10.36524/dect.v14i1.2799. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/2799>. Acesso em: 10 out. 2024.

BARIN, C. S.; BASTOS, F. P. Problematização dos MOOC na atualidade: potencialidades e desafios. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 3, p. 1-9, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.44707>. Acesso em: 10 out. 2024.

BATTESTIN, V.; SANTOS, P. S. **Modelo ADDIEM - processo de criação de cursos MOOC**. Vitória, 2019. Disponível em: Modelo ADDIEM.docx. Acesso em: 22 fev. 2021.

CASTAÑEDA, R.; GARRISON, A.; HAEBERLI, P.; CRUMP, L.; ZINSSTAG, J.; RAVEL, A.; et al. First 'Global Flipped Classroom in One Health': from MOOCs to research on real world challenges. **One Health**, v. 5, p. 37-9, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2018.02.001>. Acesso em: 10 out. 2024.

MENEZES, C.; SCHROEDER, E. Clubes de Ciências: contribuições para a educação científica e o desenvolvimento da criatividade nas escolas. In: SCHROEDER, E.; SILVA, V. L. de S. **Novos Talentos: Processos Educativos em Ecoformação**. Blumenau: Nova Letra, 2014.

SKIBA, D. Disruption in higher education: Massively Open Online Courses (MOOCs). **Nursing Education Perspectives**, v. 33, n. 6, p. 416-417, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5480/1536-5026-33.6.416>. Acesso em: 10 out. 2024.

STELLA, L. **Desenvolvimento e validação de MOOC: uma abordagem quantitativa para a verificação de fatores positivos e negativos em sua aplicabilidade**. 2019. 32 f. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/19629/1/CT_INTEDUC_I_2019_32.pdf. Acesso em: 9 jul. 2023.

Sobre os Autores

Andressa Antônio de Oliveira

andressa.loly@gmail.com

Orcid: 0000-0002-0720-655X

Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pelo Ifes (Campus Vila Velha). Mestre em Ensino na Educação Básica pela UFES (2018). Especialista em Educação Especial e Inclusiva (Multivix, 2015). Graduada em Ciências Biológicas (UFES, 2014) e em Pedagogia (Faculdade Única, 2024). Atua como professora de Ciências e Biologia na educação básica pública e privada em São Mateus-ES. Coordena o Clube de Ciências "Conhecer Ciências" e empreende com a produção de modelos didáticos tridimensionais. É pesquisadora no projeto Rio Doce Escolar (Ifes/Fundação Renova) e integra os grupos de pesquisa INOCRIE e NEFOP, com foco em inovação e criatividade no ensino de Ciências.

Clovés Lins Vicente

clovesbio@gmail.com

Orcid: 0000-0002-3646-4099

Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo EDUCIMAT/Ifes (2023). Especialista em Gestão Ambiental e Segurança no Trabalho

(UCAM, 2019), Informática na Educação (Ifes, 2013) e Supervisão e Coordenação Pedagógica (ISECUB, 2010). Graduado em Ciências Biológicas (Centro Universitário São Camilo, 2009) e em Pedagogia (Faculdade UNISABER, 2010). Atua como professor efetivo nas redes municipal e estadual de Marataízes (ES).

Isaura Alcina Martins Nobre

isaura.ead@gmail.com

Orcid: 0000-0002-9218-4964

Doutora (2013) e Mestre (2002) em Educação e Informática pela UFES. Bacharel em Ciência da Computação pela UFV/MG (1991). Professora e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT/Ifes) desde 2014, orientando pesquisas sobre práticas pedagógicas e tecnologias educacionais. Atuou como professora efetiva do Ifes (1993–2018), coordenando cursos presenciais e a distância, e foi Coordenadora-Geral de Ensino do Cefor/Ifes (2018). Entre 2019 e 2021, foi Subsecretária de Planejamento e Avaliação da SEDU/ES, liderando projetos voltados à avaliação, reorganização institucional e ampliação da formação continuada. Tem interesse em Tecnologias Educacionais, Formação de Professores, Educação a Distância e Avaliação.

Marize Lyra Silva Passos

marize.passos@gmail.com

Orcid: 0000-0001-7047-5018

Professora Titular e Pesquisadora no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Brasil. Atua na área de inovação pedagógica com ênfase em TICs, metodologias ativas e avaliação da aprendizagem. É docente nos níveis técnico, superior e de pós-graduação, incluindo mestrado e doutorado profissional, presencial e a distância. Possui pós-doutorado pela Universidade HAMK (Finlândia, 2019), duplo doutorado em Engenharia (UFRGS, 2018) e Educação (Universidad del Norte, Paraguai, 2014), mestrado em Informática (UFES, 2000), e graduação em Engenharia de Petróleo (2006) e Administração (1999). Participou dos programas VET Teachers for the Future (2016) e FiTT (2017), realizados na Finlândia. É docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT/Ifes).