

# Geollhas: o desenvolvimento de um modelo de MOOC voltado para a formação continuada de professores de ciências na educação básica

## RESUMO

**Rafhael Brum Werlang**  
[rafaelwerlang@unipampa.edu.br](mailto:rafaelwerlang@unipampa.edu.br)  
[0000-0001-7553-1031](https://orcid.org/0000-0001-7553-1031)  
Universidade Federal do Pampa,  
Caçapava do Sul, RS

**José Claudio Del Pino**  
[delpinojc@yahoo.com.br](mailto:delpinojc@yahoo.com.br)  
[0000-0002-8321-9774](https://orcid.org/0000-0002-8321-9774)  
Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Departamento de  
Bioquímica, Porto Alegre – RS

Nos últimos anos ocorreu o advento e uma ampla expansão dos cursos *on-line*, abertos e massivos (MOOC), que têm gerado um interesse de avaliação considerável no ensino, tanto nacional quanto internacional. Nesta investigação, apresentam-se as etapas de elaboração de um protótipo de curso nessa estrutura, denominado Geollhas que oferece a possibilidade de uma formação continuada de professores da Educação Básica, em conceitos fundamentais das Ciências da Terra. O curso foi desenvolvido usando a metodologia da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Para a avaliação do curso, foi utilizado um questionário com cinco categorias de análise: conteúdos, características técnico-estéticas, proposta pedagógica, material de acompanhamento didático e usuários potenciais. Os resultados indicam algumas características importantes para o sucesso de um MOOC, tal como a possibilidade de uma forte interação entre os participantes do curso e a comunidade, melhor aproveitamento dos participantes com videoaulas de curta duração e gravadas em ambientes informais.

**PALAVRAS-CHAVE:** MOOC. Geociências. Videoaula. Ilha Interdisciplinar de Racionalidade.

## INTRODUÇÃO

Observa-se que, nas últimas décadas ocorreu uma crescente e acelerada disseminação das tecnologias digitais, tanto dos hardwares, quanto dos softwares (BARBOSA e DA SILVA, 2010, p. 2-7), que promoveram novas interações entre as pessoas. Essa rápida ascensão tecnológica permitiu vislumbrar uma comunicação computacional entre os humanos, que inicialmente se fez de forma assíncrona, comumente a partir dos correios eletrônicos (*e-mails*), ir perdendo espaço para uma comunicação síncrona, com ênfase nas mensagens instantâneas (*chat*). Segundo Reid (1991), esse fato desafiou o entendimento convencional das diferenças entre a linguagem escrita e falada, possibilitando, agora, uma interação que no passado era exclusiva das relações presenciais.

Com o advento do *smartphone*, que está se transformando em uma mídia massiva (LEMOS, 2004, p.7), da ampliação das bandas de rede de computadores e da telefonia móvel, a partir do surgimento da tecnologia 4G (possibilitando que se assistam vídeos em alta definição e se realizem videoconferência em altíssima qualidade de áudio e vídeo) (CARDOSO NETO, RODAS e ANDRADE, 2014) e com o rápido crescimento das redes sociais, que desempenham um importante papel para a Educação à Distância (EaD) (TAVARES et al., 2012), tornou-se corriqueira a comunicação sem a barreira espaço-temporal. Esse contexto permitiu uma rápida evolução do uso da tecnologia no ensino (*e-learning*) e dos sistemas de gestão da aprendizagem (*Learning Management System* ou *LMS*) que, atualmente, mesclam várias tecnologias, como a criação de glossários, *wikis*, fóruns de discussão, textos interativos, mensagens instantâneas e videoaulas (MOTA, 2009; MARQUES e CARVALHO, 2009).

Dentro desse novo contexto das tecnologias digitais, surgem, em 2008, os cursos *on-line*, massivos e abertos, cujo acrônimo em inglês é MOOC (MOR e KOSKINEN, 2016). Segundo Vázquez (2014), dentre as características básicas desse formato de curso *on-line*, destacam-se:

- podem ser acessados por qualquer pessoa;
- existe colaboração entre os pares;
- o processo é centrado na aprendizagem;
- apoia-se fortemente em materiais e guias de estudo; e
- é fortemente apoiado em meios massivos de comunicação.

Considera-se que essa proposta de EaD, com o uso de um MOOC, tem tido um êxito grande no campo social, já que conseguiu democratizar o acesso às informações, rompendo fronteiras físicas e psicológicas. Segundo Santos et al. (2015) esse êxito na democratização do acesso, deve-se ao formato do conteúdo pedagógico.

Na atual geração, os MOOC's fazem uso de vídeos como principal ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, como se pode confirmar ao analisar os principais portais que oferecem essa modalidade de cursos: o *Coursera*<sup>1</sup>, *edX*<sup>2</sup> e *Udacity*<sup>3</sup> ou ainda, o *site* brasileiro *Veduca*<sup>4</sup>. Observa-se que o uso de videoaulas não é recente, sendo que a primeira emergência massiva ocorreu na década de 1970, com a teleeducação, que embora tenha mantido os materiais escritos

como sua base, passa a incorporar, articulada e integradamente, o áudio e o videocassete (SARAIVA, 2008, p.19), período no qual aconteceu a popularização desses dispositivos eletrônicos. Uma segunda difusão em massa de videoaulas aconteceu na década de 1990 com o aparecimento no mercado do formato digital de vídeos, com a adoção da sigla DVD. Contudo, a maior explosão desse formato de ensino, com a participação de milhares de estudantes (BLOM, 2013), surge paralelamente ao crescimento da rede mundial de computadores, principalmente através de canais de reposição de vídeos, como o *YouTube*<sup>5</sup>, *Vimeo*<sup>6</sup> e *MySpace*<sup>7</sup>, os quais possibilitam que as pessoas possam acessar rapidamente informações e aulas no formato de vídeo. A utilização dessas ferramentas na educação facilita a aproximação entre a realidade escolar e os interesses dos alunos, segundo Dallacosta et al. (2004). Por outro lado, esse formato de distribuição tem causado outros problemas, principalmente no que concerne aos direitos autorais dos vídeos, com a distribuição de cópias digitais não autorizadas.

A produção de videoaulas, definida por Arroio e Giordan (2006) como uma modalidade de exposição de conteúdos de forma sistematizada, podem fazer uso de uma gama muito variada de formatos e recursos (SPANHOL e SPANHOL, 2009; e ARROIO e GIORDAN, 2006). Cita-se como exemplo a produção de um tutorial de poucos minutos, capaz de utilizar a captura da imagem de uma tela, bem como uma produção profissional, em um estúdio, capaz de empregar técnicas mais elaboradas, como o efeito visual de colocar uma imagem sobre outra, o *chroma key* (SANCHES, 2007, p. 46), ou ainda, a produzida em um cenário virtual (CARDOSO, 2002, p. 36). Além das diferenças de recursos, ainda podem existir divergências quanto ao estilo, como aulas em ambientes tradicionais de quadro, a fala direta do instrutor em uma mesa, o desenho em mesas digitais – popularizado pela *Khan Academy*<sup>8</sup> –, a utilização de apresentações em *slides* (*powerpoint*), ou ainda, diferenças relacionadas a gravação do vídeo, com diferentes tomadas, planos e enquadramentos de gravação.

Esse amplo espectro de técnicas de produção e edição de videoaulas, além da possibilidade da utilização de diferentes metodologias, produz diversos efeitos no engajamento e no desempenho dos alunos, sendo alvo de estudos recentes que procuram corroborar a eficácia e limitações do MOOC, discutindo suas características de produção e de metodologia (CASTAÑO, MAÍZ e GARAY, 2015; COSTA et. al, 2015; GUO, KIM e RUBIN, 2014; SANTOS et. al, 2015; VÁZQUEZ, 2014).

Ante ao exposto no tocante a concepção de um MOOC, e considerando-se a premissa na qual o Ensino de Ciências na Educação Básica Brasileira passa por um momento de dificuldade, principalmente no que concerne aos Conhecimentos Básicos de Geociências (TOLEDO, 2005), arquitetou-se um protótipo de curso de formação continuada nesse formato e com essa problemática. O público-alvo inicial do curso foi formado por docentes da Educação Básica. O objetivo do curso foi abarcar conceitos básicos das Geociências, adotando um direcionamento metodológico em consonância com o processo de ensino-aprendizagem pautado na pesquisa, na complexidade e na interdisciplinaridade, perspectiva apontada por Fourez et al. (2002).

Planejou-se, ainda, para que o MOOC estivesse em conformidade com a proposta pedagógica do Ensino Médio, que elencava a politécnia como princípio organizador, implementada pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul em

2011. Segundo essa proposta pedagógica o princípio educativo é o trabalho, assinalando a intelectualização das competências como categoria central da formação, retomando a tradicional compreensão de politecnia, compreendida como o domínio intelectual da técnica. Toda essa alteração no ensino médio visou romper com a lógica disciplinar, tendo os processos de trabalho e a pesquisa, papéis fundamentais na construção do processo de ensino-aprendizagem (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p.14). No entanto, o ano de 2016 foi marcado por um período de instabilidade da proposta do Ensino Médio Politécnico, uma vez que a nova configuração do governo do estado do Rio Grande do Sul deixou de fomentar essa perspectiva para o Ensino Médio, dando início à construção de um projeto que visa à reestruturação curricular do ensino fundamental e médio do estado, a partir de outro documento orientador.

Analisa-se nesse trabalho o processo de planejamento, produção, implementação e avaliação do MOOC Geollhas, incluindo-se a discussão e as justificativas para a escolha do referencial teórico, dos estilos e da pré e pós-produção. A designação Geollhas está relacionada à proposta do curso de abarcar os conceitos básicos das Geociências (Geo) e por agenciar a discussão da proposta metodológica da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR).

## REFERENCIAIS TEÓRICOS

Para a concepção desse curso de formação de professores foram consideradas algumas peculiaridades, como a necessidade de formação do professorado que atua na Educação Básica em Conceitos Básicos de Geociências, bem como a conveniência de proporcionar formação de um grande número de profissionais, que geralmente estão isolados geograficamente e possuem pouco tempo para a formação docente, em um breve intervalo temporal.

Além das características apontadas para a adoção de um MOOC nessa formação continuada, ponderam-se algumas vantagens em relação a uma aula tradicional, como as apontadas por Chengjie (2015):

- o curso pode ser acessados em qualquer tempo e espaço, com possibilidade de repetição, pausa e retrocesso nas atividades;
- não existir a limitação do período temporal da sala de aula, sendo que normalmente os vídeos possuem poucos minutos; e
- o curso é livre e pode ser acessado por outros estudantes que não sejam universitários.

Por outro lado, os MOOC's apresentam algumas desvantagens, como as assinaladas por Vázquez (2014):

- há um distanciamento muito grande entre professor e aluno, o que pode comprometer a avaliação da qualidade do curso;
- percentual muito baixo de alunos matriculados que terminam o curso;
- baixa individualização dos alunos, o que pode ocorrer mais facilmente na interação presencial entre o professor e o aluno;

- a maioria dos cursos atuais é gratuita, mas a produção de vídeos dos cursos, edição do sítio, criação de *design*, discussões e manutenção da rede, requerem uma grande quantidade de tempo e investimento;
- na plataforma MOOC os cursos são oferecidos mas não são sistematizados em um projeto político pedagógico como em um curso de graduação tradicional; e
- a certificação de créditos é difícil, já que na plataforma virtual, não há como garantir com toda a fidedignidade de que é o aluno matriculado que está realizando as atividades passíveis de avaliação.

Com a finalidade de garantir um curso de qualidade e que atenda as necessidades apontadas nos parágrafos anteriores, passou-se à concepção do curso. Essa construção teve como gênese o estudo de referenciais teóricos que apresentassem as características técnicas e metodológicas dos MOOC's (CASTAÑO, MAÍZ e GARAY, 2015; COSTA et. al, 2015; GUO, KIM e RUBIN, 2014; SANTOS et. al, 2015; VÁZQUEZ, 2014; SIEMENS, 2005a; SIEMENS, 2005b; DOWNES, 2007; ANDERSON e DRON, 2010), assim como, de uma abordagem interdisciplinar à luz da metodologia da construção de uma Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (FOUREZ et al., 2002).

As três teorias de aprendizagem, o behaviorismo, o cognitivismo e o construtivismo são as mais frequentemente utilizadas na concepção de um ambiente de aprendizado. Segundo Siemens (2005a), elas foram elaboradas em um momento no qual a tecnologia ainda não havia causado um grande impacto na educação. Conforme já se discutiu, a forma como nos comunicamos e vivemos em sociedade mudou drasticamente nos últimos anos, com a evolução das tecnologias de comunicação. Deste modo, evidencia-se a necessidade de uma teoria que descreva os princípios e processos de aprendizagem e que reflita os ambientes sociais subjacentes.

Embora Siemens (2005a) discorra sobre o conectivismo como uma teoria de aprendizagem, outros autores, incluindo Verhagen (2006) y Kop y Hill (2008), fazem uma dura crítica a essa perspectiva, considerando-o um mero ponto de vista pedagógico e assinalando que os princípios básicos desta suposta teoria já estariam presentes em outras teorias de aprendizagem.

Ainda, sendo ela uma nova teoria de aprendizagem, ou uma perspectiva pedagógica, considera-se essencial a sua discussão já que integra os princípios explorados e presentes no curso que se desenvolveu. Entre alguns atributos do conectivismo, evidencia-se:

- a aprendizagem depende da diversidade de experiências;
- a aprendizagem é um processo de conexão de nós especializados ou fontes de informação (bases de dados);
- o aprendizado pode residir em dispositivos não-humanos;
- a alimentação e manutenção de conexões é necessária para facilitar a aprendizagem contínua;
- a capacidade de enxergar conexões entre áreas, ideias e conceitos é uma habilidade fundamental para uma aprendizagem efetiva;

- a atualização (conhecimento exato e atual) é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivistas; e
- a tomada de decisão é em si um processo de aprendizagem.

Anderson e Dron (2010) fazem uma discussão sobre as três principais correntes pedagógicas que influenciam a EaD, a cognitiva-behaviorista, a construtivista social e a conectivista. Para esses autores, pedagogias behavioristas fundamentam-se em teoria de aprendizagem baseadas em alterações de comportamentos, adquiridos como resultado de resposta de um indivíduo a estímulos e cujos pensamentos teóricos levaram ao desenvolvimento dos projetos e intervenções instrucionais assistidas por computador, e a projetos de sistemas de ensino. Eles também relacionam a origem do pensamento cognitivo-construtivista, em grande parte, à colaboração de Piaget e seus seguidores. Por outro lado, a essência do modelo construtivista, mais comumente aplicada na atualidade, surge da obra de Vygotsky e Dewey, geralmente agrupados na ampla categoria de construtivismo social, cujo desenvolvimento se deu em conjunto com a tecnologia de comunicação de duas vias. Neste momento, em vez de transmitir à informação a tecnologia tornou-se amplamente utilizada para criar oportunidades para ambas às interações, síncronas e assíncronas, entre alunos e professores.

Segundo Siemens (2005a, 2005b) e Downes (2007), o conectivismo é um processo de construção de redes de informação, contatos e recursos, que são aplicados aos problemas reais, sendo a terceira geração de pedagogia de EaD. Nesse paradigma de aprendizagem, a informação está disponível de forma abundante, e o papel do discente não é memorizar, nem entender tudo. Deve, entretanto, desenvolver atributos de seleção e uso da informação disponível na rede. Implica, ainda, que o processamento de problemas poderá ter soluções desenvolvidas em uma máquina, levando Siemens (2005a) a alegar que a aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos, e a alusão de que as tecnologias desempenham uma função cada vez mais determinante no potencial pedagógico. Considerando-se a complexidade das interações e a efemeridade da informação da rede mundial de computadores, bem como a diversidade de informações que tecem o *virtualis mundi*, tem-se que o conectivismo é uma teoria que se apropria dessas características, constituindo uma base teórica que está em consonância com os cursos no formato MOOC.

Quanto a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (FOUREZ et al., 2002), esta é uma expressão metafórica que se fundamenta na ideia de uma ilha do conhecimento, que a propósito de um assunto determinado, emerge de um oceano de ignorância. Acredita-se que essa perspectiva seja capaz de fornecer subsídios metodológicos para os docentes de ciências implementarem abordagens sistêmicas e interdisciplinares na sala de aula. Segundo esse ponto de vista, a referência será um contexto ou projeto particular, no qual se utilizará o conhecimento de diversas áreas da ciência e da vida diária, para a construção de soluções para problemas precisos.

A Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR) é organizada em etapas (FOUREZ et al., 2002, p. 102), que embora sejam apresentadas linearmente, são flexíveis e abertas. São elas:

- formulação da problemática, negociando o processo e especificando o projeto;

- emergência do clichê, sendo o momento em que se expressarão as dúvidas e concepções iniciais do grupo;
- elaboração de um panorama, no qual se amplia o clichê, tomando-se algumas ações como listar os participantes e condicionantes, bem como, as especialidades e os especialistas que serão consultados. Constitui o momento em que se entrevista os envolvidos no processo e se realizam pesquisas;
- síntese parcial, etapa na qual se elabora um esquema geral das escolhas importantes realizadas pelos envolvidos no processo;
- investigações sem os subsídios dos especialistas, ou seja, é o momento de autonomia do grupo, no qual o mesmo deve tomar decisões para buscar o aprofundamento de questões sem o parecer dos especialistas; e
- elaboração de uma representação complexa ou síntese final, fase na qual se testa o modelo (representação) elaborado ao longo de todo o processo, que poderá orientar uma implementação posterior da proposta.

Tanto os conceitos relacionados a uma IIR, quanto a sua metodologia de elaboração, foram discutidos com maior detalhamento durante o Curso de Formação Continuada Geollhas.

## CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO

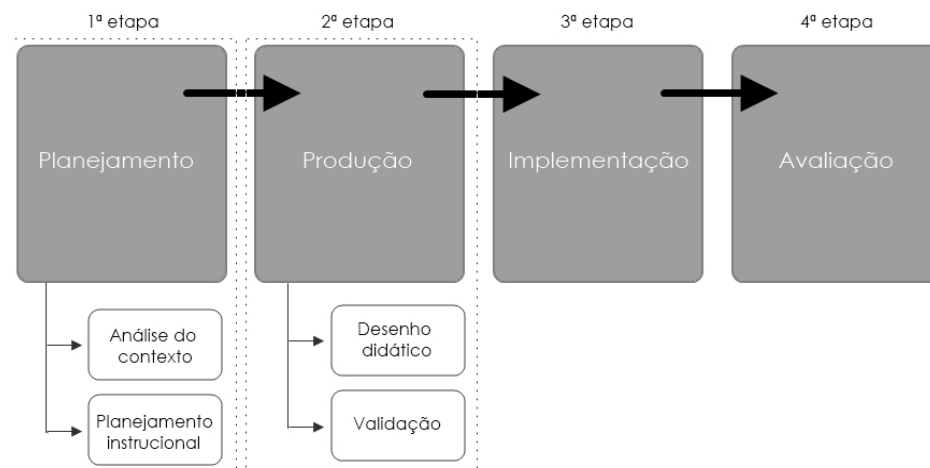
Para a concepção e o desenvolvimento do material didático do curso de formação continuada, foi organizado um processo constituído de quatro etapas, semelhante à organização da produção de materiais didáticos em EAD discutido por Abreu (2010, apud MACIEL, RODRIGUES e de BARROS CARVALHO, p. 163, 2015). Ver Figura 1. Considera-se que a concepção de um curso on-line é um processo que delineará as características do mesmo, sendo definitivo para a potencialidade pedagógica do curso e para o seu sucesso. Portanto, o planejamento do curso é fundamental e a explanação do referencial teórico para os envolvidos, constitui-se uma fase que permite aos participantes trabalharem em consonância com a proposta original do material didático a ser produzido. Além disso, deverá envolver os editores, os professores e os colaboradores, principalmente por se tratar de um curso com características específicas de um MOOC.

Na primeira etapa, denominada planejamento, realizou-se uma análise do contexto e uma organização das instruções para a resolução do problema educacional. A análise do contexto consistiu de reuniões com os docentes de cinco escolas de educação básica, sendo que os autores da proposta serviram de mediadores da discussão. Durante as reuniões, foi explicada a proposta de pesquisa, bem como foram levantadas as dificuldades do grupo em relação à aplicação da proposta metodológica da politécnica no Ensino Médio, como já se discutiu, inserida no currículo pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2011 e extinta em 2016.

Ainda nessa etapa, verificou-se através de um questionário composto por quinze questões sobre Geociências Básica<sup>9</sup>, que a maior parte dos docentes da

Educação Básica do município de Caçapava do Sul tem pouco conhecimento sobre conceitos das Ciências da Terra.

Figura 1 – Etapas do curso de formação de professores.



(Fonte: os autores)

Ainda na primeira etapa, realizou-se o planejamento instrucional, com base no diagnóstico inicial, visando dar a melhor solução para o problema educacional delineado, e para os objetivos, estratégias e formato do curso. A partir da análise inicial, delineou-se o perfil profissional dos docentes da rede de ensino do município de Caçapava do Sul. Os docentes que ministram Conceitos Básicos de Geociências, normalmente os discutem nas componentes curriculares de geografia, ciências, química, física e biologia. Esses professores têm uma formação bastante variada, trabalham no ensino básico em média há 12 anos e possuem alta carga horária semanal (42 horas semanais em média). Outra constatação é que as cinco escolas de Ensino Médio de Caçapava do Sul estão geograficamente distantes, sendo que duas delas localizam-se na zona rural do município e distam 87 km uma da outra.

Considerando-se essas peculiaridades do público-alvo, além da necessidade de se alcançar a formação de um número elevado de docentes, elegeu-se o formato MOOC para o curso, já que o seu conceito permite que seja oferecido para um público amplo (*massive*), abrangendo uma ampla área geográfica; aberto (*open*), além do seu formato de curso (*course*), com início e fim determinados, processos de avaliação, intercâmbio de informações entre os usuários, reelaboração de conhecimentos prévios e/ou produção de novos conhecimentos (RIEDO et al., 2014).

A segunda etapa, designada produção, começou com o desenho didático, processo no qual se delineou uma estratégia para o desenvolvimento de um curso de formação docente que abarcasse os conceitos básicos de Geociências, bem como, um direcionamento metodológico em consonância com o currículo praticado no Ensino Médio. Considerando que o curso prototípico foi implementado e desenvolvido na região central do Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Caçapava do Sul, capital gaúcha da Geodiversidade<sup>10</sup>, e que existe nesse município um centro educacional de geociências, instalado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), delineou-se um curso que se valha desse potencial natural e dos recursos humanos locais.

Discutiram-se entre esses colaboradores que o curso seria constituído de videoaulas, materiais complementares de leitura, além de atividade de pesquisa de campo, que visam aumentar a interação entre os participantes do curso e aproveitar as peculiaridades geológicas da região. Também, apresentaram-se características para a produção de vídeos eficientes, as quais são apontadas pelo estudo de Guo, Kim e Robin (2014), entre as quais se destacam:

- produção de vídeos curtos, idealmente com menos de seis (6) minutos;
- filmagens em ambientes informais são melhores vistos e tem menor custo para os produtores, sendo mais eficientes do que estúdios profissionais;
- uso do estilo *Khan-Stylo*, quando possível;
- investimento na pré-produção; e
- instrutores com um entusiasmo natural, com edição de pausas e outros problemas na pós-produção.

Por outro lado, deixou-se em aberto para que os docentes colaboradores organizassem suas videoaulas com características e peculiaridades próprias, as quais incluíam recursos tecnológicos, tempo de gravação e ambiente de gravação. Essa opção de autonomia teve por objetivo avaliar quais características e estilos são mais úteis e potenciais para a produção de videoaulas com maior efetividade de ensino, sendo objeto de análise posterior.

Além disso, nessa fase iniciou-se a construção do *teaser*<sup>11</sup> do Geollhas. Segundo Costa et al. (2015) a elaboração de um *teaser* motivacional e de enquadramento é uma etapa importante para a elaboração de um MOOC que integre as potencialidades desse formato. Estruturou-se o *teaser* em algumas etapas, que se consideram essenciais, como:

- o objetivo do curso;
- apresentação dos docentes que irão ministrá-lo;
- descrição resumida de todos os blocos;
- descrição dos benefícios aos usuários que realizarão o curso; e
- mensagem final, convidando os usuários para realizarem o curso.

Também na segunda etapa, passou-se a produção das mídias em vídeo e a organização do curso no ambiente virtual de aprendizado MOODLE<sup>12</sup>. Normalmente nessa fase conta-se com o apoio de um estúdio de gravação e uma equipe de *designers* e produtores de vídeo e áudio. Todavia, como os recursos para o desenvolvimento das mídias são inexistentes e por se considerar algumas características sobre a produção de vídeos apontada por pesquisas sobre os MOOC's (CASTAÑO, MAÍZ e GARAY; CHENGJIE, 2015; COSTA e MOITA, 2014; GUO, KIM e RUBIN, 2014, RIEDO et al., 2014, VÁZQUEZ, 2014), os idealizadores do curso optaram por realizar todas as etapas da produção das videoaulas. Iniciando-se com a produção de roteiros, elaborados em conjunto com os colaboradores, gravação em ambientes informais e da UNIPAMPA e da edição, usando o programa Sony Vegas<sup>13</sup>. Além disso, contou-se com o apoio do Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores da UNIPAMPA – LIFE<sup>14</sup>, com a utilização de equipamentos de gravação, iluminação e edição.

Foi uma etapa bastante difícil, já que os autores desconheciam técnicas de filmagem e edição de vídeos e foi preciso aprender essas práticas. Por outro lado, o domínio de técnicas de gravação e de edição pelos idealizadores do curso beneficiou o processo de produção dos vídeos, principalmente porque se contou com a colaboração de sete (7) docentes e a gravação de doze (12) temas diferentes, em ambientes de gravação diversos. Ponderando-se que esse processo fosse realizado com uma equipe profissional, seria necessária uma logística maior para cada *set*, já que envolve a integração de vários profissionais e colaboradores.

Passou-se ao processo de revisão e validação do material produzido em relação ao conteúdo, estratégias e atividades propostas nas fases anteriores. Os professores colaboradores foram solicitados a acessarem o MOODLE, da Universidade Federal do Pampa, ambiente no qual o curso foi organizado, a fim de analisarem as respostas das atividades de múltipla escolha (cinco questões para cada módulo) e de revisarem a atividade de pesquisa colaborativa. As principais dificuldades apontadas nessa etapa relacionam-se as atividades de investigação, uma vez que os professores colaboradores não estavam habituados a agenciar atividade para cursos *on-line*. Alguns não consideraram a dificuldade de mobilidade dos usuários ao propor atividades em localidades específicas e de difícil acesso. Com a finalidade de sanar as dificuldades apontadas, os organizadores do curso e os colaboradores mantiveram diálogos por correio eletrônico em um processo contínuo de ajuste, durante as fases de planejamento e produção.

## IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO

Para a terceira etapa, denominada implementação, elegeu-se uma turma-piloto, composta por profissionais da Educação Básica do município de Caçapava do Sul, Estado do Rio Grande do Sul para uma aplicação do curso. Essa etapa ocorreu no primeiro semestre de 2016. A quarta e última etapa, correspondente à avaliação, foi o momento no qual se analisou a eficácia do MOOC na resolução do problema educacional proposto (entender conceitos básicos das Geociências, bem como articulá-los de forma a pensar e construir uma IIR) identificando se o curso atendeu aos objetivos propostos, incluindo as necessidades dos usuários.

A implementação caracterizada pela ação de disponibilizar os blocos de aulas e atividades, bem como as avaliações na rede mundial de computadores, para que os usuários pudessem visualizá-las e interagir, a fim de realizar as atividades e tarefas propostas.

A avaliação do curso consistiu em organizar, ler, sintetizar e analisar os dados das ferramentas avaliativas, como as questões abertas e de múltipla escolha, as tarefas escritas e de pesquisas de campo. Ela teve por escopo apreciar a funcionalidade e a qualidade do curso prototípico na formação de professores da educação básica, em conceitos básicos das ciências da Terra, integrados a uma metodologia interdisciplinar.

## PARTICIPANTES E DESENHO

Implementou-se um estudo de caso, com um público formado por professores das escolas da educação básica na cidade de Caçapava do Sul, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O grupo de escolas é composto por quatro públicas e uma privada, das quais quatro oferecem educação básica completa, e uma, somente o ensino médio.

Inicialmente, foram realizadas reuniões nas escolas, nas quais se fez uma apresentação do curso de formação, evidenciando os conceitos que seriam estudados e seus vínculos com a proposta de uma IIR. Esta explanação tinha como finalidade, além da exposição do curso, convidar os docentes a participarem do curso de formação.

Todos os professores atuantes na Educação Básica forem convidados a fazerem o curso de formação, independente da área de graduação inicial, já que o mesmo se propôs a discutir uma metodologia que trata da interdisciplinaridade no sentido estrito, podendo ser útil aos docentes dos mais diversos componentes curriculares. Porém, somente dezesseis professores, com diversas formações em nível de graduação, inscreveram-se no curso.

O MOOC Geollhas foi originalmente organizado em doze blocos. Contudo, durante a sua aplicação, foi necessária uma reorganização para atender as demandas dos professores, reduzindo-os para nove blocos (Quadro 1). Alguns deles sofreram uma fusão, como nos casos do “O sistema Terra: panorama”, que se uniu com a aula de “Tectônica de placas: a teoria unificadora”, e o bloco de “Vulcanismo” que se uniu com o bloco “Terremotos”. Optou-se por essa adesão a fim de que fossem ministrados pelos mesmos professores colaboradores, visando dar uma melhor distribuição temporal para as atividades realizadas por eles, o que acabou reduzindo o tempo de curso em relação à proposição inicial.

O bloco “Articulando as disciplinas em todos os seus estados” teve suas lições disponibilizadas em *podcasts*<sup>15</sup>, já que as instalações da universidade colaboradora não estavam disponíveis, devido à paralisação de suas atividades durante o período que se havia destinado à gravação. Por outro lado, esta mudança foi interessante, porque o curso é uma versão prototípica, sendo possível a análise de outro formato para a disponibilização de conteúdo.

Outra alteração substancial foi à mudança da ordem na apresentação dos blocos, ou mesmo a supressão de um deles. Essas alterações tiveram como argumento o exíguo tempo livre dos usuários para fazer uma formação, já que a maior parte dos docentes trabalha em duas ou mais escolas, tendo muitas horas semanais de serviço.

Com estas reformulações, o curso Geollhas estabeleceu-se com sete unidades, contando com a colaboração de professores, doutores ou doutorandos em áreas específicas do curso de formação, oriundos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

No Quadro 1, estão descritos os temas do curso, com uma denominação que fez uso da letra T, com um subíndice em algarismo numérico arábico para distingui-los, bem como o período utilizado em cada videoaula e o professor colaborador. O tempo total das videoaulas<sup>16</sup> foi de aproximadamente 7h.

O curso esteve disponível para os usuários na internet, do início de maio até a primeira semana de julho de 2016, no ambiente virtual de ensino e aprendizagem MOODLE<sup>17</sup>.

Quadro 1 – Temas, tempo das videoaulas e professores colaboradores.

| Tema                                                                                               |                                                             | Tempo da videoaula | Professor colaborador                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Teaser                                                                                             |                                                             | 5min 34s           | Todos                                 |
| Introdução ao curso                                                                                |                                                             | 3min 17s           | Rafhael Brum Werlang                  |
| Introdução e Ultrapassando as fronteiras disciplinares (T <sub>1</sub> )                           |                                                             | 26min 20s          | Rafhael Brum Werlang                  |
| O sistema Terra: panorama e Tectônica de placas: a teoria unificadora (T <sub>2</sub> )            | Introdução                                                  | 10min 34s          | Miguel Guterres Carminatti            |
|                                                                                                    | Parte 1                                                     | 24min 20s          |                                       |
|                                                                                                    | Parte 2                                                     | 16min 9s           |                                       |
|                                                                                                    | Parte 3                                                     | 14min 56s          |                                       |
|                                                                                                    | Parte 4                                                     | 13min 11s          |                                       |
| Minerais e rochas: rochas ígneas, rochas sedimentares, metamorfismo e deformação (T <sub>3</sub> ) |                                                             | 40min 2s           | Délia Del Pilar Montecinos de Almeida |
| História primordial dos planetas (T <sub>4</sub> )                                                 |                                                             | 36min 24s          | Vinicius de Abreu Oliveira            |
| Geobiologia (T <sub>5</sub> )                                                                      |                                                             | 39min 51s          | Caroline Wagner                       |
| Articulando as disciplinas em todos os seus estados (T <sub>6</sub> )                              | Podcast 1 – Transdisciplinariedade e Multidisciplinariedade | 7min 19s           | Rafhael Brum Werlang                  |
|                                                                                                    | Podcast 2 – Interdisciplinaridade em sentido estrito        | 12min 9s           |                                       |
|                                                                                                    | Podcast 3 – Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR) | 23min 42s          |                                       |
|                                                                                                    | Podcast 4 – Avaliação Interdisciplinar                      | 21min 32s          |                                       |
| Vulcanismo e Terremotos (T <sub>7</sub> )                                                          |                                                             | 31min 34s          | Vinicius Matté                        |
|                                                                                                    |                                                             | 37min 22s          |                                       |
| Sistema Clima (T <sub>8</sub> )                                                                    |                                                             | 44min 06s          | Felipe Caron                          |
| Abordagem em redes das Geociências (T <sub>9</sub> )                                               |                                                             | 8min 46s           | Rafhael Brum Werlang                  |

(Fonte: os autores)

## INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Para o presente estudo, foram utilizados vários instrumentos em conjunto, entre eles: avaliações com opções múltiplas sobre os temas empreendidos,

relatórios de campo, avaliações com enfoque na análise dos vídeos dos blocos, composto de uma questão aberta e 47 afirmações com cinco medidas em uma escala Likert.

As avaliações semanais, com questões de opção múltipla, foram construídas pelos professores colaboradores e estavam disponíveis no ambiente virtual para que fossem realizadas depois das atividades de vídeo e áudio e das atividades de campo.

Os trabalhos de campo ou atividades de pesquisa também foram organizados pelos professores colaboradores e estavam igualmente disponíveis semanalmente. Para a realização das atividades de pesquisa de campo, os usuários do MOOC foram organizados em grupos de duas ou três pessoas, selecionados aleatoriamente pelo ambiente MOODLE.

O questionário de avaliação dos vídeos seguiu a ideia de que estes são um meio de comunicação, além de ferramenta de ensino, e como sugerido por Gomes (2008), são necessários dois tipos diferentes de análises. Uma primeira, relacionada ao vídeo como um meio de comunicação, que pode ser analisado quanto à qualidade técnica e da sua linguagem. E uma segunda, que analisa o vídeo como um meio de ensino, com a análise da exploração dos recursos e sua linguagem, quanto à finalidade didática.

Este conjunto de investigação é baseado em uma compilação proposta por Gomes (2008), que visa propiciar a análise dos vídeos pelos professores sem experiência técnica em linguagem audiovisual. Essa avaliação foi arranjada em cinco categorias: conteúdos, aspectos técnico-estéticos, proposta pedagógica, material de acompanhamento didático e público a que se destina.

Para uma rápida citação dessas categorias e afirmações, organizou-se o Quadro 2, fazendo-se referência a essas categorias com a letra maiúscula C, seguida de um número arábico que faz referência a uma destas cinco categorias. Assim, C1 faz alusão à primeira categoria, C2 faz menção à segunda categoria, e assim para as demais. De tal modo, por exemplo, C1<sub>3</sub> faz referência à primeira categoria e à sua terceira afirmação, ou C3<sub>2</sub> faz referência à terceira categoria e à segunda afirmação.

A escala que se utilizou nesse questionário é a Likert, desenvolvida por Rensis Likert (1932), com a finalidade de medir as atitudes no contexto das ciências comportamentais. A verificação da escala de Likert consiste em fazer uso de constructos e afirmações relacionadas com uma definição, para as quais os entrevistados associam um grau de concordância. Uma vantagem desse questionário com o uso da escala Likert é a facilidade com que o pesquisador pode emitir um grau de concordância com uma afirmação qualquer.

Neste questionário, foram utilizados cinco graus de concordância com a seguinte definição:

- muito ruim – 1;
- ruim – 2;
- indiferente – 3;
- bom – 4; e
- ótimo – 5

Quadro 2 – Organização das categorias e afirmações do questionário da avaliação das videoaulas.

| <b>Categoria</b>                | <b>Afirmações</b>                                                                                                                                          |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conteúdos (C1)                  | Quanto à qualidade científica (C1 <sub>1</sub> )                                                                                                           |
|                                 | Quanto à contextualização (C1 <sub>2</sub> )                                                                                                               |
|                                 | Quanto à suficiência da quantidade de informações (C1 <sub>3</sub> )                                                                                       |
|                                 | Quanto aos conhecimentos prévios exigidos do aluno para acompanhar a aula (C1 <sub>4</sub> )                                                               |
|                                 | Quanto à adequação da linguagem ao público alvo (C1 <sub>5</sub> )                                                                                         |
|                                 | Quanto à adequação dos conteúdos ao público alvo (C1 <sub>6</sub> )                                                                                        |
|                                 | Quanto às referências (autores consultados) (C1 <sub>7</sub> )                                                                                             |
| Aspectos técnico-estéticos (C2) | Quanto ao uso de planos, escalas, iluminação, movimentos de câmeras e cores (C2 <sub>1</sub> )                                                             |
|                                 | Quanto ao tamanho e utilização de elementos gráficos (gráficos, fotos, títulos, etc.) (C2 <sub>2</sub> )                                                   |
|                                 | Quanto à qualidade técnica e estética dos elementos visuais (C2 <sub>3</sub> )                                                                             |
|                                 | A respeito do uso de imagens externas e internas, estáticas, geradas por computador (C2 <sub>4</sub> )                                                     |
|                                 | Quanto ao uso e a presença de imagens estáticas, desenhos, mapas e gráficos (C2 <sub>5</sub> )                                                             |
|                                 | Quanto ao uso e a riqueza visual derivada da variedade (C2 <sub>6</sub> )                                                                                  |
|                                 | Sobre as qualidades linguísticas do texto verbal oral (C2 <sub>7</sub> )                                                                                   |
|                                 | Sobre as qualidades linguísticas do texto verbal escrito (C2 <sub>8</sub> )                                                                                |
|                                 | Quanto ao uso de linguagem envolvente (por exemplo, imperativo, segunda pessoa, etc.) (C2 <sub>9</sub> )                                                   |
|                                 | Quanto ao diálogo (C2 <sub>10</sub> )                                                                                                                      |
|                                 | Quanto ao tipo de música (C2 <sub>11</sub> )                                                                                                               |
|                                 | Quanto à expressividade e a clareza e identificação dos sons (C2 <sub>12</sub> )                                                                           |
|                                 | Quanto à integração dos sons com a imagem (C2 <sub>13</sub> )                                                                                              |
|                                 | Quanto à qualidade técnica e estética do som ambiente, vinhetas e do áudio/locução (C2 <sub>14</sub> )                                                     |
|                                 | Quanto ao tipo de interação imagem-imagem, imagem-palavra, imagem música, imagem-efeitos sonoros (C2 <sub>15</sub> )                                       |
|                                 | Quanto ao ritmo e fatores que o condicionam como duração das tomadas, movimento dos personagens, movimento das câmeras e ritmo musical (C2 <sub>16</sub> ) |
|                                 | Quanto ao ambiente (C2 <sub>17</sub> )                                                                                                                     |
|                                 | Quanto à duração do vídeo ser adequada e suficiente (C2 <sub>18</sub> )                                                                                    |
|                                 | Quanto ao final do vídeo incitar à busca por outras referências ou a pesquisa (C2 <sub>19</sub> )                                                          |
|                                 | Quanto ao gênero e estilo, são adequados ao tema e ao público-alvo (C2 <sub>20</sub> )                                                                     |
|                                 | Quanto à variedade das apresentações (C2 <sub>21</sub> )                                                                                                   |
| Proposta                        | Quanto às aplicações práticas do conteúdo (C3 <sub>1</sub> )                                                                                               |

|                                          |                                                                                                             |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pedagógica (C3)                          | Quanto aos objetivos claros: informar, motivar, sensibilizar, exemplificar, etc. (C3 <sub>2</sub> )         |
|                                          | Quanto à interdisciplinaridade (C3 <sub>3</sub> )                                                           |
|                                          | Quanto à sugestão de atividades (C3 <sub>4</sub> )                                                          |
|                                          | Quanto à sugestão para leituras mais amplas (C3 <sub>5</sub> )                                              |
|                                          | Quanto à recapitulação e síntese (C3 <sub>6</sub> )                                                         |
|                                          | Quanto a alerta sobre erros recorrentes (C3 <sub>7</sub> )                                                  |
|                                          | Quanto à duração em relação ao tempo de aula disponível (C3 <sub>8</sub> )                                  |
| Material de acompanhamento didático (C4) | Quanto à presença de dados de identificação: título, autores e atores, público e duração (C4 <sub>1</sub> ) |
| Público a que se destina (C5)            | Quanto o público é claramente definido e identificável (C5 <sub>1</sub> )                                   |
|                                          | Quanto a previsão de conhecimento prévio do público-alvo é atendida (C5 <sub>2</sub> )                      |
|                                          | Quanto a proposta pedagógica é apropriada ao público-alvo (C5 <sub>3</sub> )                                |
|                                          | Quanto a linguagem é adequada ao público-alvo (C5 <sub>4</sub> )                                            |
|                                          | Quanto o formato é adequado ao público-alvo (C5 <sub>5</sub> )                                              |

(Fonte: os autores)

O questionário foi aplicado em sete blocos do curso. Os demais não foram avaliados com esse questionário, porque não estavam organizados nas categorias da avaliação proposta. Além dessas afirmações, o questionário possuía uma questão aberta, com o fim de requerer a impressão dos respondentes quanto à classe em vídeo, apontando os aspectos positivos e negativos para uma possível gravação e implementação desse módulo.

## ANÁLISE DOS DADOS

Apresenta-se a seguir a análise dos dados dos múltiplos instrumentos de coleta utilizados e que tem por objetivo avaliar o problema de pesquisa proposto. O mesmo pode ser resumido na avaliação da efetividade das videoaulas do MOOC na resolução do problema educacional proposto (discorrer sobre conceitos básicos das Ciências da Terra para os professores em formação e propõe uma metodologia com um enfoque interdisciplinar), e na determinação da efetividade do curso em atender aos objetivos propostos e às necessidades dos usuários.

Com o escopo de que se verificasse o aprendizado, além de uma auto avaliação dos usuários em cada bloco de aula, foram desenvolvidas questões pelos professores colaboradores. As perguntas elaboradas, totalizando 30, tinham opções múltiplas, estavam diretamente relacionadas com os temas tratados nas classes em vídeo e podiam ser respondidas apenas uma vez.

De maneira geral, os estudantes obtiveram um bom desempenho nessa atividade. No bloco O sistema Terra: panorama e Tectônica de placas: a teoria unificadora (T2), a média foi de 90% de acertos; na classe de Minerais e rochas: rochas ígneas, rochas sedimentares, metamorfismo e deformação (T3), foi de

82,5%; no bloco de História primordial dos planetas (T4) foi de 92%; em Geobiologia (T5) foi de 86,7%; na classe de Vulcanismo e Terremotos (T7) foi 86,7% e, finalmente, no bloco de Sistema Clima (T8), a média de acertos obtida pelo grupo foi de 70%.

Com o fim de promover uma interação mais intensa entre os usuários do curso, além do intercâmbio de conceitos entre esses e os professores colaboradores, foram propostas atividades de investigação de campos semanais. Também foi intenção dessas atividades a discussão de problemas sociais e que podiam ser futuramente discutidos em aula pelos professores em formação.

O primeiro trabalho de pesquisa, incluso no bloco “Introdução e Ultrapassando as fronteiras disciplinares (T1)”, tratou de discutir os conceitos de disciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, através da construção pelos usuários de um texto sobre estes conceitos.

A maior parte dos docentes em formação recorreu a autores já consagrados nessa área de investigação para discorrerem sobre o conceito de disciplina e interdisciplinaridade, incluindo, por exemplo, Ivani Fazenda, Olga Pombo, Juares da Silva Thiesen, Gerard Fourez, Fernando Hernandez e Hilton Japiassú. Informaram que estes conceitos já estão sendo discutidos, por um longo período, nos cursos de formação. Por outro lado, os docentes em formação não se sentiram capazes de pensar um projeto interdisciplinar, nem cogitaram tais conceitos como novas disciplinas, conforme sugerem Fourez, Maingain e Dufor (2002, p. 22). Também relataram que é muito difícil empreender processos de ensino com este enfoque e que há necessidade de uma maior sistematização de um processo interdisciplinar, incluindo a sua implementação. Além disso, os docentes apontaram que, mesmo existindo a intenção da equipe de gestão das escolas de colocar em prática um projeto com este enfoque há pouca colaboração dos colegas tendo, inclusive, uma aversão entre alguns dos participantes.

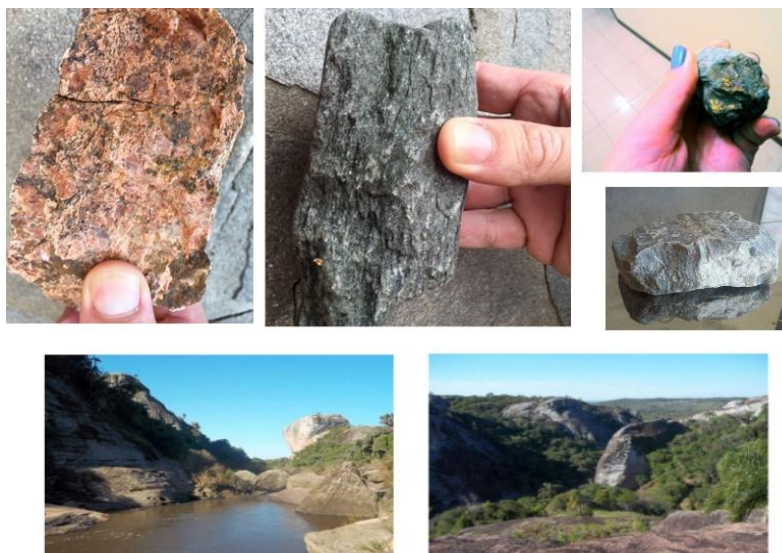
O segundo trabalho de campo estava inserido na semana que tratou dos “Minerais e Rochas (T3)”, e trazia como objetivo coletar e classificar as rochas da região. Como procedimento, solicitou-se aos usuários que se deslocassem para uma região próxima da cidade de Caçapava do Sul, onde há rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Além disso, solicitou-se que eles explorassem macroscopicamente essas rochas, procurando discutir suas características, promovendo a identificação de alguns minerais, com menção à sua classificação (ígneas ou sedimentar ou metamórfica). Para a avaliação desta atividade, solicitou-se o registro do procedimento em imagens, com a utilização de um telefone inteligente (*smartphone*), descrevendo-as e classificando-as.

Esta atividade proporcionou a obtenção de resultados interessantes, já que foi capaz de promover a ampliação da interação entre os professores participantes, incluindo o intercâmbio de imagens, discussões e o agenciamento de visitas a pontos turísticos da cidade. Esses deslocamentos às regiões turísticas permitiram aos professores em formação uma perspectiva diferente, já que eles estavam ali para observar algo além das belas paisagens, provocando-os a fazer uma classificação dos minerais e rochas que ali se faziam presentes. Além disso, aumentou a interação entre estes professores de escolas de educação básica com os professores e estudantes da UNIPAMPA, permitindo-lhes aproveitarem as

capacidades técnicas e geológicas da localidade, além da consolidação dos conceitos abordados na aula de Minerais e Rochas.

Observa-se na Figura 2 algumas das imagens tomadas nessas visitas.

Figura 2 – As quatro imagens superiores foram capturadas a partir de fragmentos de rochas coletadas em diversas regiões do município de Caçapava do Sul. As duas imagens inferiores foram capturadas no Parque Municipal Pedra do Segredo em Caçapava do Sul – RS.



(Fonte: usuários do curso Geollhas)

Existem relatos dos usuários sobre a dificuldade de apresentar a determinação do vulcão que deu origem às rochas. Os alunos apontam algumas dessas, como na Figura 3, na qual registraram como sendo rochas ígneas plutônicas, ou talvez granitos com origem em grandes profundidades. O professor colaborador deste bloco aponta a importância de se poder fazer uma descrição para essas rochas vulcânicas, já que onde existem rochas plutônicas, provavelmente ocorreu um vulcão na superfície, alguns quilômetros acima.

Figura 3 – Imagens de rochas capturadas no município de Caçapava do Sul – RS.



(Fonte: usuários do curso Geollhas)

Os resultados sugerem que, em um curso posterior, o professor deva fazer visitas presenciais a estas regiões que possuem rochas vulcânicas, incluindo-as em seus vídeos, apresentando características que possibilitem a identificação do tipo de rocha vulcânica e a sua origem.

Para o bloco do “Sistema Clima (T8)”, solicitou-se uma atividade composta de três etapas:

- obter fotografias com uma câmera ou um telefone móvel do céu nessa localidade;
- acessar um endereço específico na rede mundial de computadores, <http://geofisica.fc.ul.pt/informacoes/curiosidades/nuvens.htm> ou <http://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap6/cap6-2-2.html>;
- escrever um texto com as imagens fotografadas, fazendo uma classificação das nuvens, segundo o texto consultado.

Foi uma atividade realizada em grupos e que obteve bastante êxito, já que os estudantes conseguiram capturar vários tipos de nuvens durante o período proposto e classificá-las. A Figura 4 mostra algumas das imagens obtidas, nas quais os estudantes de um dos grupos classificam as imagens da parte superior como nuvens cumulus (esquerda) e altocumulus (direita). Já, as nuvens da parte inferior da figura, remetem à classificação das nuvens como cirrus (esquerda) e stratos (direita).

Os estudantes apresentaram também as características das nuvens, como formas, lugar de formação e suas relações com o clima.

Figura 4 – Imagens de algumas nuvens capturadas pelos estudantes.



(Fonte: Fonte: usuários do curso Geollhas)

A oitava e última atividade foi um relato da participação no curso de Formação Geollhas e a apresentação teórica de uma proposta de IIR para implementação em sala de aula. Primeiro, solicitou-se que os professores em formação discorressem sobre a sua experiência na formação continuada com o Geollhas, apontando as características positivas e negativas deste tipo de formação. Segundo, que os mesmos discutissem o modelo construído, explanando sobre a possibilidade de implementação dessa metodologia em sala de aula. Terceiro, que debatessem a IIR construída durante o curso de formação, fazendo uma análise de cada uma das etapas.

De forma geral, os professores apontam como uma característica importante nesse tipo de formação a possibilidade de se conectar em qualquer momento ou lugar para realizar as atividades propostas, um resultado que converge a uma das características dos MOOC's. Os docentes também indicam que utilizarão a metodologia de uma IIR em suas aulas.

Como alguns dos participantes do curso são professores em uma escola de formação técnica agrícola, eles apontam que o curso de formação, em particular a discussão de uma IIR, será útil no desenvolvimento de processos interdisciplinares, com a inclusão nas suas práticas escolares de conceitos que consideram de difícil abordagem na forma tradicional de ensino. Citam como exemplos de conceitos de abordagem complexa, os sistemas de medição, nutrição e saúde, localizações, condições climáticas e sistemas de produção associado à geografia.

De forma geral, os usuários apontam dificuldades para levar a cabo atividades de investigação de campo, como as propostas. Sugere-se que nas próximas versões do curso, se proporcionem discussões em vídeo ou presenciais, a fim de facilitar as suas realizações, e para que os usuários sanem as dúvidas nessas atividades.

Os resultados ainda indicam como já se havia examinado em uma investigação anterior, que os conceitos de geologia não foram, ou foram pouco discutidos, nas formações iniciais dos docentes em formação.

Há casos isolados de professores que desenvolveram a construção de uma IIR em sala de aula. Porém, eles reportaram dificuldades dos estudantes de educação básica com a metodologia, associando-as com a falta de autonomia destes estudantes, fato que se deseja averiguar em futuras investigações.

Apresentam-se algumas passagens que ilustram as respostas à questão aberta do questionário aplicado e que se considera importante para a análise do problema de pesquisa. Com a finalidade de proteger a identidade dos entrevistados (docentes em formação), utilizaram-se pseudônimos, com o uso da letra inicial U e que irão acompanhadas de dígitos numéricos arábicos. Por exemplo, U1, U2,..., Un, para distinguir os n-ésimos entrevistados (grifos dos autores).

Sobre o bloco de "Introdução e Ultrapassando as fronteiras disciplinares (T1)":

**Videoaula muito boa**, o único detalhe que me atrapalhou foi o **fundo musical, ficou ruim para ouvir a explicação** (U1).

Positivos: aula **dividida em momentos de introdução, desenvolvimento, tarefa e revisão** e apresentação do próximo encontro. Negativos: o **áudio estava um pouco ruim** (U2).

Nos aspectos positivos, a **adequação da tecnologia na sala de aula**. Porém as **escolas não estão preparadas** (U3).

Positivo é o **auxílio da tecnologia para desenvolver a aula** e prender mais a atenção do aluno. Negativo considero que o **som abafou e dificultou um pouco o entendimento** (U6).

Achei interessante a aula, mas particularmente **não achei muito boa a qualidade do áudio** (U9).

Considero muito importante esse tipo de curso visto que oferece maior **facilidade de participação para professores que dispõem de pouco tempo disponível**. Acho muito oportuna a possibilidade de desenvolver um trabalho capaz de mostrar **as possibilidades de atividades interdisciplinares aplicadas em turmas de ensino fundamental**. Achei que **o vídeo apresenta boa qualidade** (U10).

Sobre o bloco da videoaula “Sistema Terra: panorama” e “Tectônica de placas: teoria unificadora (T2)”:

Foi muito significativa esta aula, trazendo **informações contextualizadas com a geologia do nosso município** (U1).

**Melhorar o áudio** (limpar o máximo possível **retirando ruídos do vento**, por exemplo) (U4).

Gostei muito dessa aula. Ótimas explicações e **ilustrações capazes de sanar todas as dúvidas** (U6)

A propósito do bloco “Minerais e rochas: rochas ígneas, rochas sedimentares, metamorfismo e deformação (T3)”:

A **aula estava muito boa**, bem organizada, foi possível acompanhar o desenvolvimento do tema (U1).

**Excelente a aula**, bem didática, porém achei um pouco **difícil de compreender em se tratar de uma professora que não fala claramente o português** (U2).

Muito longo (U4).

A **videoaula sobre minerais e rochas foi importante**, pois relembrei muito do assunto, dos quais tinha esquecido alguns aspectos (U8).

Sobre a classe de “Historia primordial dos planetas (T4)”:

Aula excelente, **muito didática** (U2).

Estou **aprendendo muito sobre o assunto**, apesar de não ser minha área de atuação (U6).

Vídeo com **explicação clara e esclarecedora** (U8).

Acerca da discussão de “Geobiologia (T5)”:

Apesar de achar **bastante complexa**, gostei muito da explicação da professora, pois me **trouxo muitos esclarecimentos** (U7).

Aula na qual relembre muitas coisas esquecidas, **disposta com muita clareza** (U8).

Acerca do bloco de “Vulcanismo e Terremotos (T7)”:

Aula interessante e apropriada, apenas o **áudio poderia ser melhor** (U1).

Aula interessante, **didática e de fácil compreensão** (U2).

Muito **boa a explicação** (U7).

Módulo bem disposto, de **acessível entendimento** (U8).

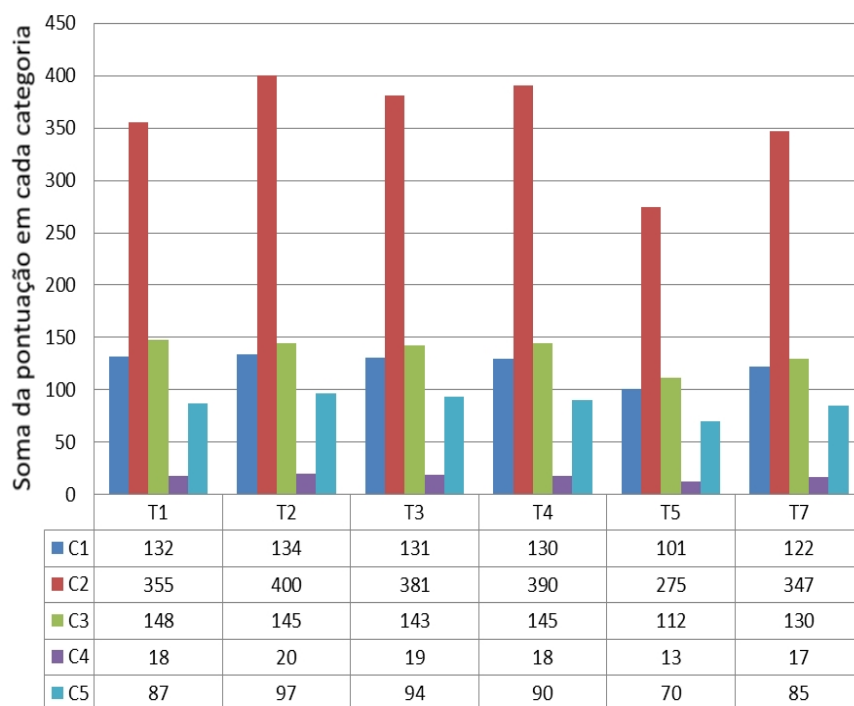
Nos blocos, “Articulando as disciplinas em todos os seus estados (T6)”, “Sistema Clima (T8)” e “Abordagem em redes das Geociências (T9)”, os docentes em formação não apresentaram nenhuma opinião para a questão aberta.

A Figura 5 apresenta pontuações para cada uma das cinco categorias. A partir dessa figura, construída com os dados do questionário (Quadro 2), pode-se corroborar que o tema 1, “Introdução e ultrapassando as fronteiras disciplinares (T1)”, obteve um rendimento ligeiramente superior aos demais na categoria Proposta Pedagógica (C3). Por outro lado, esta característica teve um rendimento similar para os demais blocos.

O tema 2, “O sistema Terra: panorama e Tectônica de placas: a teoria unificadora (T2)”, obteve um melhor rendimento nas outras categorias de análise. Enfatiza-se o rendimento do tema 2 na categoria técnico-estética (C2), já que o resultado foi melhor que os demais temas e reflete o fato dos vídeos terem suas gravações em ambientes externos e informais, além de serem curtos e possuírem uma variedade de ângulos e planos de gravação.

Não obstante, os temas “Geobiologia (T5)” e “Vulcanismos e Terremotos (T7)” objetivaram resultados mais baixos nessas características, o que indica que contextos formais e tradicionais não são tão bem recebidos nessa estrutura de curso.

Figura 5 – Visualização da soma de pontuação em cinco categorias de seis temas do curso.



(Fonte: os autores)

## CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE PESQUISA

O objetivo desse curso é fornecer subsídios para a discussão de uma lacuna histórica na formação de professores da Educação Básica Brasileira, sobre Conceitos Básicos na área das Ciências da Terra, bem como articulá-los com uma proposta de ensino-aprendizagem baseada na pesquisa, na perspectiva de uma IIR.

Do ponto de vista pedagógico, o planejamento de um curso é fundamental e acredita-se que seja determinante para a ampliação do potencial e para a retenção do público-alvo, que geralmente é baixa nesse formato de curso (VÁZQUEZ, 2014). Conquanto tenha-se realizado as etapas de produção do material didático e da própria concepção do MOOC, muitas dificuldades surgiram nesse processo, principalmente de ordem técnica, por esse formato de curso fazer uso de videoaulas e exigir o domínio de técnicas de edição e produção audiovisuais, foi preciso suplantar a falta de verbas para a produção.

Promoveu-se um desenho didático que além de suscitar uma discussão de conceitos do campo das Ciências da Terra, aproximou as escolas de educação básica à universidade pública instalada na região, bem como aos seus pesquisadores. Igualmente, permitiu a discussão de problemas históricos e sociais que extrapolam o campo das Ciências da Terra, tais como a exploração do turismo geológico e rural, da saúde, de problemas socioambientais, de processos de extrativismo mineral, dentre outros, os quais necessitam da articulação dos mais diversos campos sociais e do conhecimento.

Planejar, desenhar e validar o curso Geollhas foi uma experiência nova, tanto para o gestor do curso, quanto para os colaboradores, já que os envolvidos tinham pouca ou nenhuma experiência com esse tipo de projeto de ensino, além de suscitar muito engajamento, a fim de desenvolver um material coesivo com a proposta de um MOOC. Apesar de já existirem indicadores em algumas pesquisas das características para a produção de vídeos com maior potencial educacional (CASTAÑO, MAÍZ e GARAY, 2015; GUO, KIM e RUBIN, 2014; SANTOS et al., 2015), por se tratar de uma experiência prototípica, procurou-se dar liberdade aos colaboradores quanto ao tempo e formato de videoaula que os mesmos produziram.

Apesar das várias dificuldades recorrentes em uma pesquisa de desenvolvimento, os resultados das duas fases finais do curso Geollhas, implementação e avaliação, são bem conclusivos e apontam algumas características técnicas e metodológicas que são mais eficazes para a produção de vídeos nesse formato de curso. Ainda, apresentam vantagens da proposição de um MOOC que mescla atividades *on-line* com atividades presenciais e de pesquisa, em relação a um MOOC exclusivamente realizado na rede mundial de computadores.

Os resultados igualmente apontam algumas dificuldades técnicas e metodológicas, as quais se pretende corrigir nas versões posteriores do curso. Essa versão prototípica teve como objetivos justamente a busca das limitações nas fases da elaboração e da implementação, visando abarcar conflitos metodológicos, de conteúdo e técnico-estéticos.

Uma primeira discussão é acerca da efetividade do MOOC Geollhas na solução do problema educacional proposto, o qual se dividiu em duas frentes. A

primeira é a proposição de um curso na estrutura de um MOOC, com uma finalidade bem definida, a expansão do conhecimento básico de Geociências entre os professores de educação básica. Igualmente, o curso deve propor uma metodologia com um enfoque interdisciplinar. A segunda se refere à análise na qual se deve estabelecer se o curso atendeu aos objetivos planejados e às necessidades dos usuários do curso de formação nessa estrutura.

Em relação às características metodológicas e de conteúdo, os resultados são consideravelmente bons, e são corroborados pelo desempenho dos usuários (professores em formação) nas avaliações compostas por questões de múltipla escolha e nas atividades semanais de investigação. As atividades de investigação foram fundamentais, já que proporcionaram uma ampliação da interação entre os participantes (professores em formação e professores colaboradores) com a informação disponível na rede mundial de computadores e com a comunidade acadêmica local. Interação essa, que foi ampliada pela discussão de temas da geologia e problemas sociais locais. Esse primeiro resultado contraria uma das dificuldades de implementação de um MOOC, apontada por Vásquez (2014), na qual existe um distanciamento entre os alunos e professores nesse formato de curso.

Ademais, conclui-se que o curso reuniu a maioria das necessidades dos usuários, já que de acordo com o relato dos mesmos, o estudo dos conceitos e da construção de uma IIR em um período letivo dos professores em formação, seria impossível em uma formação tradicional e presencial. Esta dificuldade, apontada em uma investigação anterior se deve a grande quantidade de horas de trabalho dos professores, e ao fato de ministrarem aulas em mais de uma escola, muitas vezes distantes geograficamente, o que torna difícil para eles a realização de um curso de formação durante o período letivo.

De forma geral, os docentes apontam, como uma característica importante desse tipo de formação, a possibilidade de acesso ao curso em qualquer momento e lugar, desde que se tenha uma conexão à *internet*, resultado que está em consonância com um dos objetivos de um MOOC, que é apontado em outras pesquisas. Também assinalam que a utilização da metodologia discutida sobre a construção de uma IIR poderá ser utilizada em suas atividades de classe. Como já se explanou, alguns dos professores participantes do curso ministram aulas em uma escola técnica e apontam que o curso de formação, em particular a discussão de uma IIR, será útil para o desenvolvimento de processos interdisciplinares nesse contexto escolar. Apontam, ainda, que a metodologia os ajudará na discussão integrada de tópicos específicos, incluindo os conceitos de sistemas de medição, ciências da nutrição e saúde, localização, das condições climáticas e dos sistemas de produção relacionados à localização geográfica.

O curso de formação ainda proporcionou, além da interação já discutida entre os usuários e a rede e a interação entre a comunidade, a inclusão da cultura, pontos turísticos e atividades de extrativismo do município, na formação dos professores. Fato que fomentou o terceiro eixo da interdisciplinaridade, proposto por Lenoir e Fazenda apud Fazenda (2008), já que se buscou dar ênfase à inclusão das suas rotinas, permitindo uma diferenciação do contexto científico, profissional e prático.

Entre as características técnico-estéticas, averiguou-se que os vídeos curtos são melhores para reter a atenção dos usuários, e que os vídeos produzidos em ambientes externos e no meio geológico local obtiveram os melhores resultados.

Esses apontamentos são ratificados pelos resultados estatísticos, relacionados às avaliações semanais, que apontam o bloco do Sistema Terra: panorama e Tectônica de placas: teoria unificadora (T2), apresentando vídeos curtos e externos, com a obtenção de melhores pontuações que os outros blocos, na escala apresentada (Figura 5). Essas conclusões também são atestadas pelas respostas à questão aberta, na qual os professores em formação apontam a importância das discussões dos conceitos básicos das Ciências da Terra em articulação com a geologia da região e ao fato de vídeos longos dificultarem a retenção da sua atenção. Essas características de vídeos, com maior sucesso de retenção de alunos em cursos no formato MOOC, são igualmente assinaladas na investigação de Guo, Kim e Robin (2014).

Outro problema que se levantou em relação à qualidade técnica dos vídeos se refere à característica do áudio, que estava muito abaixo do resultado pretendido inicialmente. Por outro lado, as gravações foram realizadas com equipamentos semiprofissionais; nas próximas gravações se intenta fazer o uso de microfones de melhor qualidade, a fim de minimizar essa dificuldade técnica.

Sobre as características pedagógicas (C3) e material de acompanhamento pedagógico (C4), os resultados apontam que os blocos e as videoaulas estão bem estruturados, com problematizações, revisões de conteúdos e com a apresentação de exemplos relevantes para os usuários. Além disso, os resultados organizados no Quadro 2 para essa característica são similares para todos os blocos, apontando que todas as aulas estão bem organizadas, com boas problematizações, aplicações práticas dos conteúdos, apresentação de motivação para leituras mais amplas e resumo dos temas.

Creditam-se esses bons resultados, sobre as características pedagógicas, ao incentivo da adoção da etapa de planejamento do MOOC, momento no qual se reuniram os idealizadores e colaboradores do projeto para uma explanação das características pedagógicas, incluindo a organização das aulas em vídeo.

Pondera-se um problema recorrente na estrutura do curso MOOC, que é a retenção dos alunos. Ele foi aberto para toda a comunidade escolar, que conforme o Censo Escolar do Estado do Rio Grande do Sul para o município de Caçapava do Sul possuía 450 professores em exercício no ano de 2014 (Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul, 2015). Porém, somente dezesseis professores fizeram sua inscrição para a formação. Ainda que nossa amostra seja pequena, apenas cinco participantes do curso, correspondente a 31,25% dos inscritos, o terminaram. Esses resultados estão em concordância com outras investigações, como a proposta por Silva, Junior e Oliveira (2014), as quais apresentam uma taxa de abandono de 75% a 95% para essa estrutura de curso. Relativamente à proposta apresentada (MOOC Geollhas), a taxa de abandono não é conclusiva e existe a necessidade de se oferecer esse curso a um grupo maior de pessoas para que se possa fazer uma melhor análise das taxas de retenção e abandono.

Em decorrência do que se discute, concebe-se a possibilidade e viabilidade de um curso de formação de professores de qualidade na plataforma MOOC, inclusive com algumas vantagens relativamente à opção presencial, já que permite o acesso ao curso em momentos nos quais, normalmente, esses

professores não conseguiriam realizá-lo. Igualmente, é possível o acesso ao curso em qualquer lugar, rompendo com a limitação do espaço-tempo. Outra conclusão importante é a possibilidade de se desenvolver e de se implementar um curso nesse formato, pautado fortemente na interação, seja ela presencial ou virtual, e que envolva participantes, comunidade e colaboradores.

Por fim, além de suscitar a apresentação de uma metodologia como a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade, o curso é uma experiência, embora ainda bastante incipiente, de um modelo de curso mais alinhado aos corpos e subjetividades da nova lógica de dominação, via tecnologia digital, e que principia uma discussão sobre este paradigma de dominação econômica e social, sobre a necessidade urgente de uma reformulação da escola.

# Geolsland: the development of a MOOC model focused on the continuing education of science teachers in basic education

## ABSTRACT

In recent years occurred the advent and a broad expansion of massive, open and online courses (MOOC). This courses have generated discussion about the MOOC offering for teacher training is not as accentuated and it requires a some evaluation. In this investigation, it is shown a study of the development of a course prototype in this format, which we call Geo-Ilhas (Geo-Islands). This course offers the possibility of a continuous training of elementary education teachers in fundamental concepts of Earth Sciences, articulating with the Interdisciplinary Island of Rationality (IIR). For the evaluation of the course, it had been used a questionnaire with five categories: content, technical and aesthetic characteristics, pedagogical approach, didactic material support and potential users. The results indicate some important characteristics for the success of a MOOC as a possibility to offer a strong interaction between the users and a community, offering better results for the short videos and recorders in informal involvements.

**KEYWORDS:** MOOC. Geosciences. Video class. Interdisciplinary island of rationality.

## NOTAS

- 1 Disponível em: [www.coursera.org](http://www.coursera.org).
- 2 Disponível em: [www.edx.org](http://www.edx.org).
- 3 Disponível em: [www.udacity.com](http://www.udacity.com).
- 4 Disponível em: [www.veduca.com.br](http://www.veduca.com.br).
- 5 Disponível em: [www.youtube.com](http://www.youtube.com).
- 6 Disponível em: [vimeo.com](http://vimeo.com).
- 7 Disponível em: [myspace.com](http://myspace.com).
- 8 Disponível em: [pt.khanacademy.org](http://pt.khanacademy.org).
- 9 Questões validadas pelo Geoscience Concept Inventory (GCI) e que estão disponíveis em <http://geoscienceconceptinventory.wikispaces.com/home>.
- 10 Projeto de lei nº 163/2014, publicado no Diário Oficial da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul em fevereiro de 2015.
- 11 A palavra *teaser* vem do inglês e é uma técnica muito utilizada no marketing para aumentar o interesse de um determinado público alvo por um assunto particular.
- 12 Acrônimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, que é um software livre de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual de aprendizagem.
- 13 Versão *trial* disponível para download em <http://www.sonycreativesoftware.com>.
- 14 Constituem espaços de uso comum das licenciaturas nas dependências de Instituições Públicas de Ensino Superior, destinados a promover a interação entre diferentes cursos de formação de professores, incentivando o desenvolvimento de metodologias voltadas para: (i) inovação das práticas pedagógicas; (ii) formação de caráter interdisciplinar a estudantes de licenciatura; (iii) elaboração de materiais didáticos de caráter interdisciplinar; (iv) uso de tecnologias da informação e comunicação; e (v) articulação entre os programas da Capes relacionados à Educação Básica. (Fonte: site CAPES - <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/life>).
- 15 O *podcast* é um programa de rádio, porém sua diferença e vantagem é o conteúdo de baixa demanda. Pode-se ouvir no momento que se deseja, simplesmente com um toque no play ou baixar o episódio.
- 16 As videoaulas estão disponíveis, na íntegra, ou no Youtube no endereço <https://www.youtube.com/channel/UChp0xyOJlg1xl6e-7qFkxew>.
- 17 Um acrônimo de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, que é um programa gratuito para apoiar a aprendizagem, cuja execução ocorre em um ambiente virtual de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, T.; DRON, J. Three generations of distance education pedagogy. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 12, n. 3, p. 80-97, 2010.
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.
- BARBOSA, S. D. J.; DA SILVA, B. S. Interação humano-computador. **Elsevier**, 2010.
- BLOM, J.; VERMA, H.; LI, N.; SKEVI, A.; DILLENBOURG, P. MOOCs are more social than you, **eLearning Papers**, n. 33, mai. 2013.
- CARDOSO NETO, C.; RODAS, S. P.; ANDRADE, R. G. Redes 3g/4g como suporte na internet. **Revista de trabalhos acadêmicos**, n. 2, 2014.
- CARDOSO, J. B. O cenário virtual televisivo: uma forma específica de representação cenográfica. **Comunicação & Inovação**, v. 3, n. 5, 2002.
- CASTAÑO, C.; MAÍZ, I.; GARAY, U. Diseño, motivación y rendimiento en un curso MOOC cooperativo. **Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación**, v. 22, n. 44, p. 19-26, 2015.
- CHENGJIE, Y. U. Challenges and changes of MOOC to traditional classroom teaching mode. **Canadian Social Science**, v. 11, n. 1, p. 135, 2015.
- COSTA, A. T., MOITA, F. M. G. C. Aspectos interacionais em mooc: uma análise dos recursos utilizados. **Hipertextus Revista Digital**, v.12, 2014.
- COSTA, F. A.; SANTOS, A. M.; SILVA, A. G.; VIANA J. Guiões para desenho de cursos mooc. In MEC. **Experiências de Inovação Didática no Ensino Superior**. Lisboa: MEC. 327-342, 2015.
- DALLACOSTA, A.; DEBASTIANI D.; ROCKENBACH L. M.; FRANCO, S. R. K. O vídeo digital e a educação. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2004. p. 419-428.
- DOWNES, S. An introduction to connective knowledge. **International Conference on Media, knowledge & education – exploring new spaces, relations and dynamics in digital media ecologies**, 2007.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade na formação de professores. **Revista Ideação**, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2008.

FOUREZ, G.; MAINGAIN, A.; DUFOUR, B; CHAVES, J. **Abordagens didáticas da interdisciplinaridade**. 2002.

GOMES, L. F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 89, n. 223, 2008.

GUO, P. J.; KIM, J.; RUBIN, R. How video production affects student engagement: An empirical study of mooc videos. In: **Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference**. ACM, 2014. p. 41-50.

KOP, R.; HILL, A. Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past? **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 9, n. 3, 2008.

LEMOS, A. Cibercultura e mobilidade: a era da conexão. **Razón y palabra**, v. 41, 2004.

MACIEL, A. M. A.; RODRIGUES, R. L.; DE BARROS CARVALHO, E. C. Desenvolvimento de uma Ferramenta para a Construção e Integração de Personagens Virtuais Animados com Voz Sintética a Materiais Didáticos para EAD. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 01, p. 161, 2015.

MARQUES, C. G.; CARVALHO, A. A. A. Contextualização e evolução do e-learning: dos ambientes de apoio à aprendizagem às ferramentas da Web 2.0. In: **Challenges 2009: actas da conferência internacional de TIC na educação**, 6, Braga, Portugal, 2009. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 2009. p. 985-1001.

MOR, Y.; KOSKINEN, T. MOOCs and beyond. **eLearning Papers**, Editorial, n. 33, mai., 2013. Disponível em: <<http://elearningpapers.eu/en/paper/moocs-and-beyond>>. Acesso em: 12 set. 2016.

MOTA, J. C. Personal Learning Environments: Contributos para uma discussão do conceito. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 2, n. 2, p. 5-21, 2009.

REID, E. M. **Electropolis. Communication and Community on Internet Relay Chat**. Unpublished honors thesis, Department of History, University of Melbourne, Melbourne, Australia, 1991.

RIEDO, C. R. F.; PEREIRA, E. M. de A.; WASSEM, J.; GARCIA, M. F. O desenvolvimento de um MOOC (Massive Open Online Course) de Educação Geral voltado para a formação continuada de professores: Uma breve análise de aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e pedagógicos. **SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e educação profissional integrada ao Ensino Médio. Porto Alegre: **Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul**, 2011.

SANCHES, S. R. R. **A utilização da técnica de chromakey para composição de cenas em ambientes de realidade misturada**. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha. Marília, SP, 2007.

SANTOS, A. M.; COSTA, F. A.; VIANA, J.; DA SILVA, A. G. Estratégias para desenho e produção de vídeos para cursos em formato MOOC. **Challenges 2015**: Meio Século de TIC na Educação, P. 828-840.

SARAIVA, T. Educação a distância no Brasil: lições da história. **Em Aberto**, v. 16, n. 70, 2008.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Censo Escolar 2014**, 2015. Disponível em: <<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/estatisticas.jsp?ACAO=acao1>>. Acesso em: 20 set. 2016.

SIEMENS, G. A. A learning theory for the digital age. **Instructional Technology and Distance Education**, v. 2(1), p. 3–10, 2005a.

SIEMENS, G. A. Connectivism: Learning as net-work-creation. **ASTD Learning News**, v. 10, n. 1, 2005b.

SILVA, J.; JUNIOR, R. B.; OLIVEIRA, F. B. Abandono e conclusão de alunos inscritos em cursos mooc. In: **20º CIAED**, 2014, Curitiba, PR. Anais... SP: ABED, 2014, 2014. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/hotsite/20-ciaed/pt/anais/pdf/116.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2016.

SPANHOL, G. K.; SPANHOL, F. J. Processos de produção de videoaula. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 1, 2009.

TAVARES, W.; DE PAULA, H. C; LIMA, M. A.; BARBOSA, F. V. Khan Academy: uma abordagem da escola construtivista ou o uso de novas ferramentas na

abordagem da escola tradicional da educação? **Novas Tecnologias na Educação**, v.10, n.1, jul. 2012.

TOLEDO, M. C. M. Geociências no ensino médio brasileiro-Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Geologia USP**. Publicação Especial, v. 3, p. 31-44, 2005.

VÁZQUEZ, L. E. Los MOOC: ¿ nuevo modelo de educación abierta?. **Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia**, n. 3, 2014.

VERHAGEN, P. (2006) **Connectivism: a new learning theory?** Disponível em: <[http://opendata.socrata.com/views/g954-2ypq/obsolete\\_files/250e6905-cc5f-49c9-b8ac-071714bedec0](http://opendata.socrata.com/views/g954-2ypq/obsolete_files/250e6905-cc5f-49c9-b8ac-071714bedec0)>. Acesso em: 4 de ago. De 2016.

**Recebido:** 2016-12-14

**Aprovado:** 2018-05-05

**DOI:** 10.3895/rbect.v11n2.5209

**Como citar:** WERLANG, R. B.; DEL PINO, J. C. Geoilhas: o desenvolvimento de um modelo de MOOC voltado para a formação continuada de professores de ciências na educação básica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 2, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5209>>. Acesso em: xxx.

**Correspondência:** Rafael Brum Werlang - [rafaelwerlang@unipampa.edu.br](mailto:rafaelwerlang@unipampa.edu.br)

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

