



# PLATAFORMA AGENTE DAS ÁGUAS: FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E BIOMONITORAMENTO PARA GESTÃO PARTICIPATIVA DAS ÁGUAS EM AMBIENTE VIRTUAL

Tatiana Figueiredo de Oliveira<sup>1</sup>

Lia Amorim Chaves Fernandes<sup>2</sup>

Clélia Christina Mello Silva<sup>3</sup>

## RESUMO

A Plataforma AGente das Águas preconiza a formação de agentes ambientais para o biomonitoramento de rios e gestão participativa das águas, atendendo a legislação vigente (Lei Nacional de Recursos Hídricos, 9433/97). Este artigo tem como objetivo analisar o processo de formação de agentes ambientais que atuam nas áreas de Saúde, Educação e Ambiente, chamados de multiplicadores e advindos de diferentes municípios e instituições parceiras do Comitê de Bacias Hidrográficas Rio Dois Rios, pertencente a região Hidrográfica VII (Região Serrana) do Estado do RJ, gerenciada pela AGEVAP. O curso teórico-prático é focado em metodologias ativas como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), contribuindo para que os participantes desenvolvam capacidade crítica e se tornem referência nas soluções de problemas locais. A formação teórica dos multiplicadores de Nova Friburgo, Cordeiro e Cantagalo foi realizada em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no campus virtual da Fiocruz com certificação de qualificação profissional por meio de aulas assíncronas e síncronas, utilizando materiais e dinâmicas interativas com intuito de ampliar os conhecimentos e desenvolver novas habilidades em educação ambiental crítica (EAC) e biomonitoramento participativo. As aulas práticas foram presenciais em oito pontos amostrais de coleta em trechos de rios, estratégicos e de interesse do território. A avaliação foi formativa e qualitativa (aplicabilidade conceitual, engajamento, participação e situações-problemas). Os resultados demonstraram que dos 58 interessados, 30 multiplicadores foram formados pela Plataforma. Todos demonstraram aplicação conceitual e habilidade na resolução das situações problemas apresentados. A participação foi maior que 75% tanto nas aulas teóricas quanto práticas. O AVA facilitou o engajamento, a interação e a integração dos agentes multiplicadores, proporcionando novas parcerias. A Plataforma Agente das Águas por meio da formação em EA e biomonitoramento promove empoderamento dos agentes tornando-os chave no processo de gestão participativa das águas, aumentando assim o capital social dos atores envolvidos.

**Palavras-chave:** Biomonitoramento participativo, plataforma virtual, gestão das águas.

---

<sup>1</sup> Pós doutor no Curso em Ensino em Biociências e Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) - RJ, [tatibio@ioc.fiocruz.br](mailto:tatibio@ioc.fiocruz.br).

<sup>2</sup> Mestre em Ciências da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP – FIOCRUZ) - RJ, [lia\\_acf@hotmail.com](mailto:lia_acf@hotmail.com);

<sup>3</sup> Professor orientador: pós doutor em Educação, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) - RJ, [clelia@ioc.fiocruz.br](mailto:clelia@ioc.fiocruz.br).

## INTRODUÇÃO

As plataformas de ensino online podem atuar de maneiras distintas quanto à disponibilidade do usuário, além da utilização de diferentes técnicas de aprendizagem (GROSSI; LEAL., 2020). Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), passaram a ter espaço no ensino ampliando e flexibilizando as salas de aula, complementando e contextualizando conteúdos, possibilitando uma aprendizagem colaborativa e com interatividade, a partir da diversificação do mesmo conteúdo (LACERDA; SILVA, 2015) e, podem ser importantes para auxiliar o sistema híbrido de ensino. Os ambientes virtuais complementam os métodos formais de ensino, na utilização de ferramentas e recursos estratégicos, criando situações para aproveitamento do potencial pedagógico, na criação de conexões da realidade com o ambiente online dos participantes (SANTOS, 2008; PRADO, DA GRAÇA SILVA, 2009; MEYER, 2022).

Em 2022, foi desenvolvida pelo Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental (LAPSA), a **Plataforma AGente das Águas** em ambiente virtual. A plataforma visa a formação de agentes ambientais em educação ambiental crítica e monitoramento biológico participativo, acerca da degradação, escassez e conservação, para gestão e monitoramento da qualidade ambiental dos rios e desenvolvimento de estratégias educativas, através de um curso de formação. O principal intuito desta abordagem é ampliar a rede de gestão dos recursos hídricos na área de atuação do Comitê de Bacias Hidrográfica Rio Dois Rios (CBH-R2R), promovendo o monitoramento contínuo de corpos hídricos, ações de educação ambiental nos territórios, além de fomentar discussões para resoluções de problemas ambientais da região.

Este curso é baseado em metodologias ativas de aprendizagem, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que levam os participantes a realizarem análise crítica da realidade e o desenvolvimento de estratégias de intervenções locais (LEON; ONÓFRIO, 2015; RENATO ET AL., 2019). A ABP é uma estratégia de ensino que orienta a investigação de problemas e situações motivadoras do mundo real. Os atores sociais se envolvem em analisar, entender e propor soluções para situações para esses problemas de modo a garantir ao aluno a aquisição de determinadas competências previstas no planejamento. As situações são, na verdade, cenários que envolvem os estudantes com fatos de sua vida cotidiana, tanto da escola como de sua casa ou de sua cidade (LOPES ET AL., 2019).

As metodologias tradicionais de ensino têm estado mais voltadas para a transmissão de conhecimentos, nas quais o conteúdo a ser aprendido é apresentado pelos docentes aos discentes em sua forma final, privando-os do exercício das habilidades intelectuais mais complexas como a aplicação, análise, síntese e julgamento (GODOY, 2000). Uma das propostas centrais do curso AGente das Águas é tornar os alunos capazes de explorar de maneira autônoma novos conhecimentos e aprofundamentos, estimulando o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente, uma das premissas básicas da ABP (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014; LOPES ET AL., 2019).



Este artigo tem como objetivo analisar o processo de formação de agentes ambientais que atuam nas áreas de Saúde, Educação e Ambiente, chamados de multiplicadores e advindos de diferentes municípios e instituições parceiras do Comitê de Bacias Hidrográficas Rio Dois Rios, pertencente a região Hidrográfica VII (Região Serrana) do Estado do RJ, gerenciada pela AGEVAP (Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul).

## REFERENCIAL TEÓRICO

### *Participação pública na gestão das águas*

Na década de 90 foi criada a Lei da Águas (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997), na qual institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em seu Art. 1º define que a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se em fundamentos, entre eles o de número VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Para uma gestão integrada, descentralizada e participativa das águas, como previsto na lei, diversas estruturas políticas foram criadas, dentre as quais se destacam os Comitês de Bacias Hidrográficas, os Conselhos estaduais e federais e as Organizações Civas de Recursos Hídricos. Compõem os Comitês de Bacias, a União, os Estados e o Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação, os Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação; os usuários das águas de sua área de atuação e as entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

Em 2000, uma lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000) definia que estruturas e políticas de gestão no processo de formulação ou modificação de planos de gestão ambiental devesse ser participativo (SILVA, 2005; SEIXAS ET AL, 2020), mas na maioria dos casos apenas ao nível de ser consultivo, não deliberativo.

As soluções para o estabelecimento dessa nova concepção de gestão dependem dos contextos sócio-ambientais, mas destacamos aqui duas facetas universalmente importantes: o empoderamento dos atores sociais, em todos os níveis, e a produção de dados com qualidade, para nortear as discussões e a tomada de decisões.

Além disso, a ANA (Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico) lançou em 2013 o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas – PNQA, que visa ampliar o conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais no Brasil, de forma a orientar a elaboração de políticas públicas para a recuperação da qualidade ambiental em corpos d'água interiores como rios e reservatórios, contribuindo assim com a gestão sustentável dos recursos hídricos (OLIVEIRA, 2014).



O projeto AGente das Águas a partir do monitoramento participativo das águas fortalece e estimula a participação da sociedade civil no processo de gestão das águas. Ao serem capacitados para avaliação da qualidade ambiental de rios, os voluntários passam a ter capacidade de produzir dados, a partir de análises de baixo custo e, com isso, a busca por soluções coletivas de melhoria da qualidade da água.

### *Participação popular*

Educação popular é considerada como uma “concepção prático/teórica e uma metodologia de educação que articula diferentes saberes e práticas valorizando as dimensões da cultura e dos direitos humanos, assim como o compromisso com o diálogo e protagonismo das classes populares nas transformações sociais” (DIAS; AMARANTE, 2022). Na perspectiva de Valla, 2014, os saberes populares são aqueles construídos a partir das experiências cotidianas de vida e trabalho das pessoas, sendo fundamental para aproximação da realidade das populações, considerando as condições materiais, simbólicas e sociais que formam a leitura de sociedade do indivíduo.

Alguns países utilizam a participação das comunidades no monitoramento das águas como uma estratégia de empoderamento de comunidades para atuarem de forma mais efetiva no controle e ação dos impactos sobre os recursos hídricos (JONES; TURNER, 2006). Dentre outras, o treinamento de público leigo, em caráter voluntário, com técnicas de avaliação ambiental (um processo cujo conceito será denominado aqui de “monitoramento participativo”) é uma das que parecem ter boa capacidade de aplicação no Brasil (BUSS ET AL., 2008; FRANÇA; CALLISTO, 2019). Esses grupos, desde que tenham treinamento adequado, produzem dados confiáveis a ponto de serem considerados como dados oficiais pelo órgão ambiental daquele país (ENGEL; VOSHELL, 2002) e ainda são empoderados para a atuação em nível local e regional (JONES; TURNER, 2006).

### *Uso de ambientes virtuais de aprendizagem*

As ferramentas de gerenciamento de atividades, organizam as estratégias de aprendizagem, possibilitando gerenciar os usuários do AVA, no controle de acesso, frequência, acompanhamento de atividade e participação em fóruns. As ferramentas podem ser informacionais (com dados do curso ou das disciplinas) ou de comunicação (a partir de diálogos entre as partes). Dividem-se em: a) síncronas, que permitem comunicação em tempo real, simultânea; e b) assíncronas, sem comunicação direta evidente e simultânea entre o emissor e o receptor da mensagem, como fóruns, e-mails, atividades, entre outros. (MEYER, 2022).

O AVA favorece a colaboração entre os participantes, e exploram muitas ferramentas disponíveis a partir dos recursos das tecnologias digitais, na difusão na internet, facilitando a criação de novas turmas muitas vezes distintas em ambientes imersivos e interativos, como no caso dos jogos e atividades interdisciplinares. (DELGADO ET AL., 2008; MAIA; SILVA, 2020).

## METODOLOGIA

A partir de um convênio assinado entre FIOCRUZ, AGEVAP e Comitê de bacias Rio Dois Rios, foi oferecido um curso de qualificação profissional na Plataforma AGente das Águas, situada no Ambiente Virtual Acadêmico, do Campus Virtual da FIOCRUZ, composto por participantes que já atuam na área ambiental, da saúde e/ou da educação. Tal curso é identificado como curso multiplicadores, pois atende a técnicos, professores, profissionais de secretarias municipais, dentre outros, são capacitados para realizar a avaliação e o monitoramento da qualidade da água dos principais rios dos municípios que abrangem regiões do Comitê de bacias hidrográficas Rio Dois Rios, já tendo sido realizados nos municípios de Nova Friburgo e Cantagalo. A intenção é que estes agentes ambientais possam atuar como multiplicadores do saber e tutores na formação de novos grupos comunitários a serem trabalhados em outro momento do curso com pessoas da própria comunidade, como agricultores, donas de casa, professores, alunos, membros de associação de moradores, etc.

O estudo baseia-se em análise qualitativa tendo como base as metodologias ativas de aprendizagem como aprendizagem baseada em problemas (LOPES ET AL., 2019).

### *Atividades teóricas utilizadas na Plataforma AGente das Águas*

O curso teórico Multiplicadores é oferecido dentro do Ambiente Virtual Acadêmico (AVA), no Campus Virtual da Fiocruz (<https://campusvirtual.fiocruz.br/gestordecursos/hotsite/cvf-node-30225-submission-9687/programaaaoo/9491>), com aulas de forma assíncrona e síncrona. São utilizados materiais educacionais como apostila adaptada à realidade local para auxiliar a capacitação dos participantes, além de noções gerais de saúde única e educação ambiental na sua vertente crítica aplicada à promoção da saúde. A apostila é atualizada a cada novo curso para fornecer aos participantes uma base teórica sobre os assuntos abordados durante o curso de formação. Como este é um dos diversos materiais usados no curso, acreditamos que seu uso é mais proveitoso junto das atividades práticas desenvolvidas a cada aula, a cada tema, durante o processo formativo. Tal material foi disponibilizado de maneira virtual dentro da plataforma.

O curso teórico foi realizado com duração de 2 meses aproximadamente (variando de acordo com a disponibilidade dos participantes voluntários e equipe FIOCRUZ). As aulas foram divididas em três módulos presentes na apostila do curso, de acordo com os conteúdos descritos na tabela 1:

Tabela 1: Subdivisão da apostila e os conteúdos referentes a cada módulo:

SUBDIVISÃO DA APOSTILA	
<b>1º módulo</b>	Ecologia de rios e gestão de águas - ciclo da água; tratamento de água, esgoto e resíduos; serviços ecossistêmicos; impactos aos ecossistemas aquáticos; água e saúde humana.

<b>2º módulo</b>	Bioindicadores da qualidade da água - Filo mollusca; Filo annelida; Ordem Ephemeroptera; Ordem Odonata; Ordem Plecoptera; Ordem Hemiptera; Ordem Coleoptera; Ordem Megaloptera; Ordem Trichoptera, Ordem Diptera.
<b>3º módulo</b>	Práticas de campo - Análises físico-químicas; análise biológica; análise bacteriológica; vazão do rio e análise ambiental.

O conteúdo teórico descrito acima foi todo gravado em vídeo e voz em aulas virtuais no programa powerpoint do pacote Office®, ministradas pela equipe FIOCRUZ, onde a cada semana duas ou três aulas eram disponibilizadas para os alunos multiplicadores e, a cada semana ocorria o encontro síncrono semanal, para revisão dos conteúdos destas aulas, discussão e orientações sobre sua aplicação.

Todas as aulas assíncronas e materiais complementares planejados para as aulas do curso, foram disponibilizadas no AVA no Campus Virtual da Fiocruz semanalmente conforme a demanda da aula seguinte. Os participantes assistiam aulas assíncronas e acompanhavam o material complementar que variava entre leituras de artigos científicos, vídeos curtos com assuntos relacionados aos temas das aulas, podcasts, etc. O material disponibilizado de forma assíncrona foi fundamental para o desenvolvimento dos debates e dinâmicas que ocorrem nas aulas síncronas e para a consolidação do aprendizado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O primeiro grupo multiplicador formado em parceria com o Comitê de Bacias Rio Dois Rios e a AGEVAP foi realizado no município de Nova Friburgo. Foi formada uma turma com 13 participantes com formações variadas, entre elas biólogos, engenheiros ambientais, médicos veterinários, agrônomos, engenheiros agrônomos, zootecnistas, geógrafos e professores residentes dos municípios de Bom Jardim, Duas Barras, Sumidouro e Nova Friburgo, com data e horário definidos para os encontros síncronos.

O segundo grupo multiplicador formado foi o Grupo Cordeiro-Cantagalo, com 17 multiplicadores. Este foi um grupo bastante diverso, tivemos participantes dos municípios de Cantagalo, Cordeiro, Macuco, Trajano de Moraes, Nova Friburgo e Bom Jardim.

O cronograma de aulas assíncronas seguiu de forma similar nos Grupos Nova Friburgo e Cordeiro-Cantagalo, os conteúdos relacionados aos módulos 1, 2 e 3 da apostila foram abordados a partir da Plataforma AGente das Águas. A apostila e os materiais complementares (como dinâmicas) foram utilizados de acordo com os temas discutidos a cada semana, objetivando a discussão de temas relacionados ao biomonitoramento de rios, qualidade da água e saúde. As dinâmicas foram realizadas para auxiliar na integração do grupo multiplicador e também para a fixação dos conteúdos vistos assincronamente.



Para cada objeto de aprendizagem foram levados em consideração os diferentes formatos, mídias e características apresentados no AVA, com objetivo de tornar o aprendizado dinâmico em suas diferentes formas.

Os encontros síncronos seguiram uma sequência a partir da subdivisão da apostila indicada anteriormente no texto. A cada aula utilizamos uma dinâmica on-line para realização de atividade em grupo, discussão de algum artigo científico ou vídeo com a temática referente ao assunto da aula do dia. Foi solicitado no início do curso aos participantes, que fosse preenchido um pré teste com perguntas relacionadas aos conhecimentos gerais sobre conceitos, opiniões sobre qualidade das águas, gestão e observação da presença de seres vivos. Um questionário pós teste igual ao inicial, foi utilizado para comparação dos conhecimentos adquiridos além da mudança na análise crítica sobre a temática do curso.

A primeira aula em questão foi ministrada uma aula introdutória com dados sobre o município em questão, sobre a bacia hidrográfica pertencente, dados sobre saneamento básico, tratamento de água e esgoto entre outros. Nesta aula, aproveitamos para coletar informações importantes repassadas pelos multiplicadores que, no caso, são residentes e, que, nos auxiliarão nas estratégias nas aulas práticas.

As aulas subsequentes seguiram a sequência dos três módulos, com uso de arquivos em powerpoint com encontros de aproximadamente de 1 a 1 hora e 30 minutos. Segue abaixo materiais complementares utilizados ao longo dos encontros síncronos e assíncronos, disponibilizados na plataforma:

1. Vídeos:

- Rios voadores, documentário: [youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiM](https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiM)
- Tratamento de água SABESP: <https://www.youtube.com/watch?v=cWBSF0VyiMI&t=114s>
- Lixo e coleta seletiva: <https://www.youtube.com/watch?v=vcMkUKIUwcl>

2. Artigos científicos e textos:

- Pesquisa e processos formativos de educadores ambientais na radicalidade de uma crise civilizatória (Mauro Guimarães): <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/13483/8587>
- Resolução CONAMA 357: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res\\_conama\\_357\\_2005\\_classificacao\\_corpos\\_agua\\_rtfcd\\_a\\_ltrd\\_res\\_393\\_2007\\_397\\_2008\\_410\\_2009\\_430\\_2011.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_ltrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf)

3. Jogo didático:

- Nuvem de palavras: <https://www.mentimeter.com/app/templates>
- Jogo da memória: [https://www.canva.com/design/DAFhUK\\_FfAw/skMXWLt-EjGhZOG7F\\_GsQ/edit?utm\\_content=DAFhUK\\_FfAw&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link2&utm\\_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAFhUK_FfAw/skMXWLt-EjGhZOG7F_GsQ/edit?utm_content=DAFhUK_FfAw&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)
- Dinâmica sobre avaliação ambiental: <https://padlet.com/agentedasaguasfiocruz/avalia-o-ambiental-xod6vxtilfuehvf>

Percebe-se a diversidade de formatos, mídias, dinâmicas e materiais utilizados nos Objetos de Aprendizagem do curso A Gente das Águas, apresentando assim, uma variedade de recursos utilizados, com o intuito de reforçar os conhecimentos adquiridos. Para Silveira e Carneiro (2014), o professor deve proporcionar aos alunos maior variedade de recursos para os conteúdos apresentados, uma vez que esses materiais despertam novas ideias, induzem os alunos a relacionarem conceitos e estimulam a curiosidade e resolução de problemas.

Duas formas principais foram utilizadas para avaliar o processo de capacitação e aprendizagem a partir da Plataforma A Gente das Águas: a participação efetiva durante todo o processo formativo, de acordo com a frequência e participação nas aulas, e a avaliação realizada após o término do curso teórico. Esta avaliação contém questões que englobam os conhecimentos sobre a gestão dos recursos hídricos, poluição da água, metodologias que utilizamos nas análises práticas e uma questão sobre a identificação dos macroinvertebrados, utilizando espécimes preservadas na coleção biológica do LAPSA. As notas e presenças finais obtidas para o grupo Nova Friburgo (gráfico 1) e para o grupo Cordeiro-Cantagalo (gráfico 2) estão relacionadas nos gráficos a seguir:

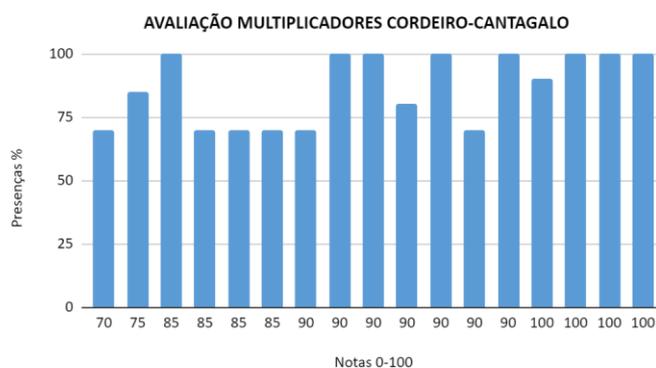
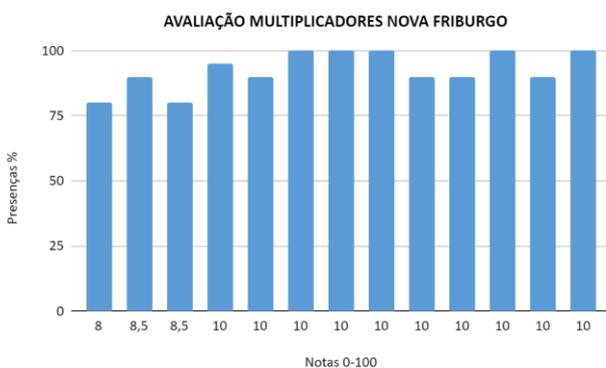


Gráfico 1: Presenças e notas de avaliação Grupo Nova Friburgo;

Gráfico 2: Presenças e notas de avaliação Grupo Cordeiro-Cantagalo

No grupo Multiplicadores Nova Friburgo as notas foram muito satisfatórias, sendo a média teórica mais baixa igual a 80 pontos. O grupo também foi bastante assíduo nas aulas síncronas do AVA, tendo o aluno mais faltoso 80% das presenças. No grupo Cordeiro-Cantagalo as notas médias também foram satisfatórias, com a média teórica mais baixa no valor de 75. Nesse grupo, seis alunos ficaram no limite de faltas possível para o curso (30%), porém todos foram aprovados ao final da capacitação. Em ambos os casos, todos os alunos tiveram rendimento na avaliação teórica superior a 75%, o que pode indicar eficácia no processo de ensino-aprendizagem dentro do AVA, na Plataforma A Gente das Águas. Vale destacar que dos 14 alunos que obtiveram nota máxima (100 pontos) dentre os dois grupos, 8 estiveram presentes em todas as aulas e os outros 6 obtiveram presença igual ou superior a 90%, demonstrando uma relação direta entre presença e aprovação no curso. Já entre os alunos mais faltosos



(70% de frequência), um obteve média de 70 pontos, três tiveram médias de 85 pontos e dois alcançaram médias de 90 pontos, isso pode ser um indicativo de que quanto maior a assiduidade melhor o desempenho e o conhecimento obtido.

O uso da plataforma digital foi considerado positivo para os grupos Nova Friburgo e Cordeiro-Cantagalo. Ao final de toda a capacitação (tanto teórica quanto prática, esta última não detalhada no artigo em questão), os multiplicadores formados de ambos os grupos foram capacitados para realizar o biomonitoramento dos rios de sua região. Além de realizarem as análises biológicas, os voluntários estão aptos a realizarem análises físico-química, bacteriológica, ambiental e de vazão do rio, de acordo com a metodologia compartilhada pela equipe FIOCRUZ e pelo LAPSA, através da Plataforma AGente das Águas.

Para avaliar a eficácia do ensino do biomonitoramento a partir dos objetos de aprendizagem, Sabota e Pereira (2017) definiram alguns critérios de aspecto teórico que devem orientar os cursos de formação online. Nossas análises permitiram inferir algumas considerações, tais como: há uma padronização acerca dos materiais base de estudo disponibilizados para o aluno no AVA, o que facilita a qualificação de excelência; os conteúdos em *powerpoint* foram adaptados com gravações de áudio, para que o aluno tenha autonomia e entendimento do conteúdo, auxiliando na efetiva aprendizagem; a apostila do curso AGente das Águas é formatada de maneira didática, apresentando ícones como reflexão, “você sabia”, curiosidades e bastante imagens que auxiliam o entendimento sobre o assunto.

Por serem conteúdos que demandam características específicas da modalidade a distância, foi importante implantar no processo de produção destes materiais base a padronização da linguagem e dos elementos didáticos envolvidos, resultando em um material dinâmico e de fácil leitura e compreensão. Estes materiais base são, parte da concepção de ensino e aprendizagem, onde a linguagem é entendida como uma prática social (SIGNORINI; CAVALCANTI, 2010)

Além disso, existe uma padronização com relação à forma que os objetos de aprendizagem são disponibilizados aos alunos no ambiente virtual de aprendizagem. Todos os vídeos, aulas e textos são liberados de acordo com a data da aula e estão devidamente identificados em subtítulos que possibilitam o aluno encontrar os conteúdos, sem que seja necessário abrir cada vídeo ou link.

Arelado às concepções de ensino e aprendizagem está o modo como os processos de avaliação são utilizados. Durante o curso teórico algumas formas de avaliação são aplicadas, como questionários pré e pós teste são avaliações de diagnóstico, fazendo parte de um planejamento de desenvolvimento do aluno. Já a avaliação teórica final é utilizada como instrumento aplicado para fornecer um diagnóstico do estado atual do saber, onde podemos avaliar como está a formação do aluno até o determinado momento, ainda tendo tempo para revisões de conteúdo e reforço de pontos considerados



críticos de acordo com as provas. Com isso, diferentes formas de avaliar o aluno são possíveis ao longo do processo de formação.

Outro fator abordado nos aspectos teóricos de Sabota e Pereira (2017), é a interação entre os participantes e entre os participantes e o conteúdo do AVA. São realizadas dinâmicas coletivas, atividades em subgrupos e além disso, há o grupo criado a partir do aplicativo WhatsApp para que nossa comunicação seja rápida, constante e eficaz. A interatividade entre cada participante e o AVA é determinada pelo próprio aluno, na Plataforma AGente das Águas, além dos materiais referentes ao curso teórico, há um histórico contando a história do projeto, galeria de fotos com os cursos e participantes antigos, um ambiente construído para a navegação livre do aluno.

Os recursos, já descritos a partir dos Objetos de Aprendizagem, são variados e interconectados, garantindo a eficácia na capacitação de voluntários multiplicadores. E por último, a multimodalidade, a verificação se a ferramenta tecnológica oportuniza o desenvolvimento de letramentos digitais por meio de tarefas que favoreçam a leitura não linear (com hiperlinks), intertextual e multimodal (FRANCISCO; BRAGA, 2021). Nesse caso, os materiais são oportunizados separadamente, nossa apostila não apresenta recursos multimodais, porém a leitura de artigos científicos, a disponibilidade de vídeos e a realização de dinâmicas online estimulam o letramento digital dos alunos, capacitando-os também na linguagem e uso de tecnologias digitais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De acordo com todas as análises e informações descritas podemos afirmar que o uso da ferramenta digital, Plataforma AGente das Águas, foi utilizada com eficiência na aprendizagem sobre a gestão das águas, o biomonitoramento de rios e as análises integradas realizadas pelo projeto AGente das Águas. Os agentes promotores da saúde ambiental foram efetivamente capacitados, como apontaram os resultados descritos nas avaliações teóricas e na adesão e participação no curso, dentro do AVA do Campus Virtual da FIOCRUZ.

A Plataforma AGente das Águas foi avaliada sobre os aspectos teóricos que as ferramentas digitais devem apresentar no ensino online. Dentre os critérios avaliados, a multimodalidade dos materiais pode ser revista e aprimorada, apesar da variedade de materiais usados ao longo da formação teórica, a apostila apresenta textos não lineares, porém nenhum hiperlink que conecte com outros materiais diretamente.

Apesar disso, o Ambiente de Aprendizagem (AVA) da Fiocruz é padronizado, didático, elucidativo e autoexplicativo, não gerando dificuldades no acesso e uso da ferramenta.

## **AGRADECIMENTOS**



À AGEVAP financiadora do programa A Gente das águas e ao Comitê de Bacias Hidrográficas Rio Dois Rios.

## REFERÊNCIAS

- BOROCHOVICIUS, E., & TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, 22(83), 263-293. 2014.
- BRASIL. Lei 9.433, 8 de janeiro de 1997, estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos. D. O. U. – Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 8 de Janeiro de 2005. Brasília (DF): 1997.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.
- BUSS, D.F., OLIVEIRA, R.B. & BAPTISTA, D.F. Monitoramento biológico de ecossistemas aquáticos continentais. *Oecol. Bras.* 12(3): 339–345. 2008.
- CARNEIRO, M. L. F., & SILVEIRA, M. S. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. *Educar em Revista*, 235-260. 2014.
- DELGADO, L., HAGUENAUER, C., MOULIN, N., MELO, F., & CORDEIRO FILHO, F. Uso Da Plataforma Moodle No Suporte Ao Ensino De Graduação Semi-Presencial Maio 2008. 2008.
- DIAS, J. V. D. S., & AMARANTE, P. D. D. C. Educação popular e saúde mental: aproximando saberes e ampliando o cuidado. *Saúde em Debate*, 46, 188-199. 2022.
- ENGEL, S. R., & VOSHELL JR, J. R. Volunteer biological monitoring: can it accurately assess the ecological condition of streams?. *American Entomologist*, 48(3), 164-177. 2002.
- FRANÇA, J.S., CALLISTO, M. Monitoramento participativo de rios urbanos por estudantes-cientistas. Juliana S. França, Belo Horizonte (MG). 2019. <https://doi.org/10.17648/ufmg-monitoramento2019>.
- FRANCISCO, R. F., & DE OLIVEIRA BRAGA, A. C. Objetos de aprendizagem: instrumentos para a avaliação formativa em educação a distância. *Revista Paidéi@-Revista Científica de Educação a Distância*, 13(23), 119-137. 2021.
- GODOY, A.S. Avaliação da aprendizagem no ensino superior: um estudo exploratório a partir das opiniões dos alunos do primeiro e do último ano de três cursos de graduação. *Administração online*. v.1, n.1. jan/fev/mar., 2000.
- GROSSI, M. G. R., & LEAL, D. C. C. C. Análise dos objetos de aprendizagem utilizados em curso técnico de meio ambiente a distância. *Ciência & Educação (Bauru)*, 26, e20032. 2020.
- JONES, R. L. & TURNER., P. Teaching coaches to coach holistically: can Problem-Based Learning (PBL) Physical Education & Sport Pedagogy, v.11, n.2, p. 181-202, 2006.
- LACERDA, A. L. D., & SILVA, T. D. Materiais e estratégias didáticas em ambiente virtual de aprendizagem. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 96(243), 321-342. 2015.

- LEON, L. B. D., & ONÓFRIO, F. D. Q. Aprendizagem Baseada em Problemas na graduação médica—uma revisão da literatura atual. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 39, 614-619. 2015. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v39n4e01282014>
- LOPES, R. M., ALVES, N. G., PIERINI, M. F., & SILVA FILHO, M. V. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. *LOPES, Renato Matos; FILHO, Moacelio Veranio; ALVES, Neila Guimarães (org.). Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Publiki, 45-72. 2019.*
- MEYER, A. I. S. Ambientes virtuais de aprendizagem: Conceitos e características. *Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino*, v. 1, n. 12, 2022.
- MAIA, M. D. S. de A. & SILVA, D. G. da. Práticas pedagógicas em ambientes virtuais de aprendizagem: usos e abusos. *EmRede - Revista de Educação a Distância, [S. l.]*, v. 7, n. 1, p. 81–95, 2020. DOI: 10.53628/emrede.v7i1.555. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/555>. Acesso em: 21 out. 2024.
- OLIVEIRA, Renata Bley da S. de. PNQA-Brazilian program for evaluation of water quality control.2014. Disponível em: <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/46/004/46004098.pdf>, acesso em: 21 out. 2024.
- PRADO, M. E., & DA GRAÇA SILVA, M. Formação de educadores em ambientes virtuais de aprendizagem. *Em Aberto*, 21(79). 2009.
- RENATO MATOS LOPES, MOACELIO VERANIO SILVA FILHO, NEILA GUIMARÃES ALVES (organizadores). *Aprendizagem baseada em problemas : fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro : Publiki, 2019. 198 p. ; ebook. 2019.*
- SABOTA, B., & PEREIRA, A. L. O uso de ferramentas tecnológicas em ambientes de aprendizagem: critérios para avaliação de materiais de ensino em formato digital. *Caminhos em Linguística Aplicada*, 16(2), 44-62. 2017.
- SANTOS, M. L. M. P. C. A proximidade mediada: um estudo experimental em ambientes de aprendizagem online. 2008. Tese de Doutorado.
- SEIXAS, C. S.; PRADO, D. S.; JOLY, C. A.; MAY, P. H.; NEVES, E. M. S. C.; TEIXEIRA, L. R. Governança ambiental no Brasil: rumo aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS)?. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, São Paulo, v. 25, n. 81, 2020. DOI: 10.12660/cgpc.v25n81.81404. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/cgpc/article/view/81404>. Acesso em: 21 out. 2024.
- SILVA, M. The Brazilian protected areas program. *Conservation biology*, v. 19, n. 3, p. 608-611, 2005.
- SIGNORINI, I., & CAVALCANTI, M. C. Língua, linguagem e mediação tecnológica. *Trabalhos em Linguística Aplicada*, 49, 419-440. 2010.
- VALLA V. A crise da interpretação é nossa: procurando entender a fala das classes subalternas. In: Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa, Departamento de Apoio à Gestão Participativa. II Caderno de educação popular em saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2014.