

## Capacitação em recursos hídricos por meio de oficinas temáticas e AVA: proposta metodológica

### *Training in water resources through thematic workshops and virtual learning environment: methodological proposal*

### *Capacitación en recursos hídricos por medio de talleres temáticos y AVA: propuesta metodológica*

Gisele Bacarim<sup>1</sup>

Vania Elisabete Schneider<sup>2</sup>

Laurete Teresinha Zanol Sauer<sup>3</sup>

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta metodológica para capacitação em recursos hídricos para professores e técnicos por meio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e oficinas temáticas presenciais. O ambiente virtual de aprendizagem foi utilizado para aporte teórico e as oficinas temáticas foram elaboradas buscando atender as demandas dos participantes quanto a dificuldades de interação com o ambiente virtual de aprendizagem, legislação e práticas relacionadas com experimentos realizados com materiais alternativos e monitoramento de recursos hídricos, contemplando técnicas de aprendizagem ativa. A avaliação da proposta foi realizada por meio de questionários prévios e finais em cada uma das atividades. Entende-se que os procedimentos metodológicos aplicados podem ser utilizados para capacitar professores e multiplicar informações referentes aos recursos hídricos, desde que sejam realizadas algumas modificações verificadas durante a aplicação deste trabalho.

Palavras-chave: Estratégias de ensino-aprendizagem. Recursos Hídricos. Formação continuada.

---

**Abstract:** *This work has the goal to present a methodological proposal for training in water resources to teachers and environment technicians through a Virtual Learning Environment (VLE) and thematic classroom workshops. The Virtual Learning Environment was used for theoretical support and thematic workshops were prepared seeking to comply with the demands of the participants as the difficulties of interaction with the virtual learning environment, legislation and practices relating to experiments with alternative materials and monitoring of water resources, contemplating active learning techniques. It is evident that continuing education is defective in many respects, given the lack of training and that that exists is still following traditional models, because they are not designed for teachers to practice. The evaluation of the proposal took place by means of prior surveys and at the end of each activity. The applied methodological procedures can be used to train teachers and multiply information related to water resources, provided they are carried out some changes occurred during the implementation of this work.*

**Keywords:** *Teaching-learning strategies. Water resources. Continuing education.*

---

---

<sup>1</sup> Mestrado em Tecnologia Ambiental, pela Universidade de Santa Cruz do Sul (2005-2007) e o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (2013-2014). E-mail: gbacarim@ucs.br.

<sup>2</sup> Doutora em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2005). Professora Titular e Diretora do Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul. E-mail: veschnei@ucs.br

<sup>3</sup> Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atualmente é professora da Universidade de Caxias do Sul atuando, em ensino, na área de Matemática, com ênfase em Cálculo Diferencial e Integral e Equações Diferenciais para cursos de Engenharia e Licenciatura em Matemática. E-mail: lzsauer2@gmail.com

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es presentar una propuesta metodológica para la capacitación en recursos hídricos para profesores y técnicos por medio del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) y talleres temáticos presenciales. El ambiente virtual de aprendizaje fue utilizado para el aporte teórico y los talleres temáticos fueron elaborados buscando atender a las demandas de los participantes en lo que se refiere a las dificultades de interacción con el medio virtual de aprendizaje, la legislación y las prácticas relacionadas con experimentos realizados con materiales alternativos y monitoreo de recursos hídricos, contemplando las técnicas de aprendizaje activa. La evaluación de la propuesta ha sido realizada por medio de cuestionarios previos y finales en cada una de las actividades. Se entiende que los procedimientos metodológicos aplicados pueden ser utilizados para capacitar profesores y multiplicar informaciones referentes a los recursos hídricos, desde que sean realizadas algunas modificaciones verificadas durante la aplicación de este trabajo.

**Palabras clave:** Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Recursos Hídricos, Formación continua.

## Introdução

No atual contexto de desenvolvimento global, marcado pelo grande avanço tecnológico, aumento na produção e consumo ocorrendo de forma desigual e a qualquer custo, frequentemente se assiste à degradação ambiental (KLAUCK, 2010), que se reflete na perda de qualidade de vida, na destruição de *habitats* e na consequente redução da biodiversidade (DIAS, 2004). Exemplo disso são os recursos hídricos que foram sendo impactados pela aproximação dos centros urbanos, antes locais de lazer e fonte de alimentação, e hoje depósitos de resíduos de aspectos visual e olfativo comprometidos (BACARIM *et al*, 2014).

Esse descaso com a natureza, imposto pela cultura do descartável e imediato, pode ser resultado do contexto educacional presente nas escolas de educação básica (BIRGIN, 2000; TIRAMONTI, 2001; OLIVEIRA, 2004, 2006; SALAMA & VALIER, 1997; TENTI FANFANI, 2005). As políticas educacionais apresentam propostas de quebra de paradigmas, mas os recursos humanos e materiais não estão conectados e tampouco preparados para essas mudanças. Segundo Lemos (2005), o processo educativo, da forma como vem sendo desenvolvido, tem contribuído para que os alunos sejam treinados a memorizar conceitos, definindo-os com frases prontas, sem saber explicar o significado das palavras citadas nessas definições. Como consequência, na maioria das escolas, observa-se a desmotivação, comprovada pelo alto índice de reprovação e evasão escolar, atingindo 12% e 27%, respectivamente, no Ensino Médio, em Caxias do Sul, no ano de 2010 (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Diversos estudos (MOURÃO, 2008; FREITAS, 1999; LOES, 2013; MELLO, 2003) apontam como problemas da educação a abordagem de conteúdos descontextualizados,

inadequados e não-problematizadores, material didático de ciências com dados de regiões distantes, a falta de atividades práticas e a ausência de foco, constituindo um ensino totalmente voltado ao conteudismo.

Santos (1999) afirma que o ensino fica demarcado por abordagens internalistas, que privilegiam os conteúdos específicos de cada disciplina, desconsiderando os acontecimentos presentes na sociedade. Os conhecimentos propostos são fragmentados, e a aprendizagem passa a ser vista como capacidade de resolver, repetidamente, os inúmeros exercícios propostos para os mesmos itens de conteúdos (MALDANER *et al.*, 2007).

Segundo Piaget (1975), a escola deve partir dos esquemas de assimilação do educando, propondo atividades desafiadoras que provoquem desequilíbrios e reequilíbrios sucessivos, promovendo a descoberta e a construção do conhecimento. Seu principal objetivo deve ser a formação de homens criativos, inventivos e descobridores, de pessoas críticas e ativas na busca constante da construção da autonomia. Penick (1998) destaca que para o desenvolvimento destas competências, o aluno deve ter iniciativa, mas, infelizmente, elas não são consideradas em salas de aula tradicionais. Neste contexto, entende-se que o educador precisa encontrar meios para praticar a docência de forma a responsabilizar o educando pelo próprio processo de ensino-aprendizagem, para que se sinta importante e atuante, motivado a buscar sempre mais conhecimento.

Zagury (2006) afirma que o professor reconhece que está desatualizado pedagogicamente, e que as mudanças cada vez mais velozes e diversificadas do mundo tornam a atualização permanente uma necessidade fundamental. No entanto, para que esta transformação ocorra, é necessário que os professores sejam apoiados e acompanhados, o que é fundamental para que novas práticas sejam aplicadas (LOUCKS-HORSLEY, 2001; SPARKS & LOUCKS-HORSLEY, 1990; SPARKS, 1983; JOYCE & SHOWERS, 1980, 1996). Segundo Cardoso (2006, p.9.), a experiência da formação continuada é uma possibilidade de aperfeiçoamento do professor, de seus conhecimentos teóricos, de suas práticas pedagógicas, valorizando os saberes presentes nos processos educativos. Outro fator importante é a distância entre a universidade e as escolas de ensino básico. Para Cunha e Krasilchik (2000) há uma separação entre pesquisadores que pensam e propõem projetos inovadores, e professores que, na condição de consumidores, não são chamados a refletir sistematicamente sobre o ensino para modificar o seu desempenho e para adaptar propostas inovadoras. Pilon (2005) enfatiza a importância de ações para democratização e

difusão de conhecimentos do meio acadêmico, para a comunidade, por meio de atividades educativas e serviços, como forma de medida reguladora ambiental e econômica. Somente com a aproximação e o conhecimento acerca do meio ambiente é possível a sua preservação.

Considerando o exposto, a importância de se propor e realizar atividades educativas, contextualizadas com a realidade do aluno, o presente trabalho buscou desenvolver uma metodologia para capacitar professores das redes municipal e estadual, em todos os níveis de ensino, e técnicos de meio ambiente, por meio de um curso semipresencial com oficinas temáticas sobre a água, envolvendo práticas laboratoriais e atividade de campo, bem como os recursos em Ambiente Virtual de Aprendizagem. Para contextualizar o tema localmente foram utilizados os dados obtidos no monitoramento da bacia do Rio Tega, bacia urbana do município de Caxias do Sul, realizado pelo Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) da Universidade de Caxias do Sul (UCS). Neste contexto, objetivou-se ainda proporcionar a aproximação da universidade e de seus projetos, em andamento e futuros, relacionados a esta temática, com a sociedade e a comunidade escolar (UCS/ISAM, 2014).

### **Metodologia**

O trabalho foi desenvolvido seguindo as etapas descritas abaixo:

a) Definição da bacia experimental: A bacia do Rio Tega foi definida como bacia experimental para o desenvolvimento deste trabalho por ser a de maior área de drenagem no ambiente urbano, a mais conhecida e reconhecida pela população e em torno da qual se deu início ao desenvolvimento do município, a ocupação urbana e industrial.

b) Definição dos parâmetros a serem trabalhados: Os parâmetros definidos foram turbidez, condutividade, pH, oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal, escolhidos por diversos motivos, dentre os quais o de poderem ser avaliados por meio de experimentos com materiais alternativos.

c) Definição do Público alvo: Primeiramente foi necessário escolher entre aplicar o projeto a alunos ou a professores. Buscando a continuidade deste projeto, através da ação de multiplicadores, optou-se pelos professores.

d) Definição das escolas participantes: A escola participante foi selecionada considerando-se dois fatores preponderantes: a sua proximidade em relação à bacia

experimental escolhida e a possibilidade de aplicação do projeto e eventual continuidade após o término do mesmo.

e) Definição do tema gerador e subtemas: A água foi considerada como tema gerador por uma série de motivos, dentre os quais o fato de ser um tema atual, abrangente, e que possibilita o envolvimento de todas as áreas do conhecimento (BACCI, 2008). Percebendo o grande potencial de aplicação do tema nas diferentes áreas do conhecimento, os subtemas foram selecionados buscando subsidiar esta aplicação. Assim, foram elencados como subtemas a qualidade da água, o controle da qualidade da água, o enquadramento dos recursos hídricos e o monitoramento da qualidade da água.

f) Capacitação dos professores e técnicos em meio ambiente: A capacitação dos professores e técnicos em meio ambiente foi realizada por meio do Curso de Extensão “Capacitação em Recursos Hídricos para Professores das Redes Municipal e Estadual de Ensino e Técnicos de Meio Ambiente de Caxias do Sul”, na modalidade semipresencial, com atividades práticas, de laboratório e de campo. Este curso utilizou como recursos a realização de oficinas presenciais, as quais foram elaboradas com base na teoria da aprendizagem ativa num contexto de *b-learning* (derivado do *e-learning* - ensino eletrônico)<sup>4</sup> (LEAL E AMARAL, 2004), por meio das quais o aluno explora as atividades na prática, com o auxílio de um mediador e de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) desenvolvido na plataforma *Moodle* (**Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment**)<sup>5</sup>. Os participantes foram tutorados pela autora durante todo o curso sendo esta a responsável pela inserção dos materiais na plataforma, bem como por esclarecer as dúvidas que ocorreram aos participantes no decorrer do curso.

g) Desenvolvimento das oficinas presenciais: Foram desenvolvidas quatro oficinas presenciais, as quais serão elencadas na sequência:

#### 1. Oficina “Ambientação”

---

<sup>4</sup> O *b-learning* refere-se a um sistema de formação onde a maior parte dos conteúdos é transmitido em curso à distância, normalmente pela internet, mas que inclui necessariamente situações presenciais, daí a origem da designação *blended*, algo misto, combinado. Pode ser estruturado com atividades síncronas ou assíncronas, da mesma forma que o *e-learning*, ou seja, em situações onde professor e alunos trabalham juntos num horário pré-definido ou não, com cada um a cumprir suas tarefas em horários flexíveis. O *blended learning* não é totalmente assíncrono porque exige alguma disponibilidade individualizada ou grupal para encontros presenciais.

<sup>5</sup> O *Moodle* é um software livre de código aberto, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual e que designa ainda um Learning Management System (Sistema de Gestão de Aprendizagem) em trabalho colaborativo baseado nesse programa, acessível através da internet ou de uma rede local.

Primeira atividade presencial: Foi elaborada para marcar o início do curso e teve por objetivo proporcionar a apresentação dos participantes bem como auxiliá-los com os recursos e ferramentas do *Moodle*. Nesta oficina também foi realizado o primeiro acesso ao Ambiente Virtual de Aprendizagem, acompanhando o tutorial elaborado para o mesmo. Nesta oficina foi possível acessar os três fóruns abertos, cada qual com sua função: Fórum de dúvidas - buscou estabelecer a comunicação participantes > tutor e participantes > participantes; Fórum de notícias: buscou organizar um compêndio de reportagens sobre recursos hídricos, principalmente dos rios da região; Fórum de sugestões: buscou receber sugestões sobre assuntos relativos ao curso, aos recursos hídricos e também às atividades relacionadas que estivessem sendo realizados no município, como congressos e reuniões, entre outros.

Finalizando a Oficina, os participantes foram orientados em relação às atividades de ambientação propostas no AVA.

2. Oficina “Enquadramento dos corpos d’água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos”: Esta oficina teve por objetivo socializar os conceitos relacionados ao enquadramento enquanto ferramenta para a gestão dos recursos hídricos. Esta foi elaborada na forma de Seminário para estimular a participação dos alunos presentes e ocorreu em dois turnos. No primeiro foram abordados Fundamentos (enquadramento como instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, Gestão da Qualidade da Água, Padrões de Qualidade vs. Padrões de Lançamento, Licenciamento ambiental e Enquadramento e Processo de implantação do Enquadramento) e, no segundo, foram abordados temas como Metas progressivas: Enquadramento vs. Investimento, Acompanhamento do processo, Cálculo do índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE), Experiência brasileira de enquadramento dos corpos hídricos e Enquadramento nas bacias do Caí e do Taquari-Antas.

3. Oficina “Investigando a qualidade da água através de experimentos com materiais alternativos”: Inicialmente foi promovida uma sensibilização em relação ao tema água, estimulando os professores a relatar suas opiniões sobre a condição da água no município. Foi aplicado um questionário prévio buscando conhecer o perfil do público presente, sua formação, atuação e expectativas em relação à oficina. A seguir, foi entregue o roteiro com as propostas dos experimentos para a determinação dos parâmetros turbidez, condutividade, pH, oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal. Os participantes solicitaram,

durante a explicação do roteiro, que não fossem divididos em grupos, que todos fizessem os experimentos juntos, e que a cada experimento fossem socializadas as opiniões a respeito do mesmo. Com exceção dos *kits* para determinação de oxigênio dissolvido e nitrogênio amoniacal, todos os equipamentos necessários para a determinação dos parâmetros foram produzidos durante a oficina, utilizando material alternativo. Para cada medição efetuada foram comparadas as concentrações obtidas com as concentrações regulamentadas pela Conama 357/05 (Brasil, 2005). O roteiro foi elaborado de forma que todos os experimentos contassem com questões prévias sobre os parâmetros abordados e questionamentos posteriores à realização da prática, sendo possível verificar a eficiência de cada prática realizada. Ao final da oficina foi realizado um *feedback*, com o objetivo de compartilhar os conhecimentos adquiridos durante a mesma, além de um questionário final, buscando verificar como os professores atenderam e entenderam os experimentos e a oficina como um todo.

4.Oficina “Monitoramento de Recursos Hídricos”: Com o objetivo de realizar, na prática, o monitoramento dos recursos hídricos do município, inicialmente os participantes visualizaram os pontos de amostragem alocados em Caxias do Sul, elencando critérios para a escolha do local para a coleta de amostras e sugerindo novos pontos. Após, foram conduzidos até à Estação de Tratamento de Efluentes da Universidade de Caxias do Sul, onde receberam instruções sobre os procedimentos para a coleta de amostras, preservação e armazenamento de Amostras e um *check-list* para saídas a campo para o monitoramento de recursos hídricos. Foram realizadas medições de vazão utilizando dois equipamentos de medição: o molinete hidrométrico<sup>6</sup> e o ADV<sup>7</sup>. Foi realizada ainda uma visita ao Laboratório de Análises e Pesquisas Ambientais (LAPAM), credenciado pela rede metrológica do Rio Grande do Sul, para conhecer os procedimentos realizados em cada análise para cada parâmetro.

h) Desenvolvimento do AVA: O Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) foi desenvolvido para gerenciar as horas de aula do curso, propostas à distância, utilizando-se para tal a internet. Através do AVA os participantes puderam realizar as atividades, interagir com os colegas e

<sup>6</sup> Velocímetro em forma de torpedo e que serve para medir de forma pontual a velocidade da corrente de água por unidade de tempo, normalmente expressa em metros por segundo (CARVALHO, 2008).

<sup>7</sup> O ADV é um medidor bistático de velocidade pontual que se utiliza do efeito Doppler para medir a velocidade da água (CARVALHO, 2008).

tutor, e serem acompanhados pelo mesmo, ter acesso a textos e a diferentes formatos de conteúdo. O AVA elaborado para este curso oferece textos previamente elaborados por técnicos e colaboradores do ISAM, em projeto da Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental – ReCESA (BRASIL, 2013), os quais abordam diferentes temas relacionados à água. Em todos os módulos foram desenvolvidos e utilizados recursos e atividades que envolvam o que é apresentado nos textos. Foi desenvolvido de forma que, mesmo os professores com dificuldades em relação a esta tecnologia, pudessem acessá-lo com êxito. Cada módulo foi elaborado seguindo uma sequência de estudos, através de leitura, interpretação, e avaliação da aprendizagem. Em todos os módulos, objetos educacionais, apresentações em *powerpoint* ou atividades presenciais complementaram os estudos realizados. O prazo estabelecido para a realização das atividades de cada módulo foi de quinze dias, considerado suficiente após diversas leituras do material.

i)Elaboração do Guia didático: O Guia Didático foi elaborado com as práticas testadas na Oficina “Investigando a qualidade da água através de experimentos com materiais alternativos”. As práticas também foram testadas com alunos do Curso de Licenciatura em Biologia, Campus Universitário da Região dos Vinhedos - UCS, e alunos do Curso Técnico em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Caxias do Sul. São oito experimentos relativos a qualidade da água, com sugestões de substituição de materiais e algumas modificações propostas para as práticas. Estas atividades foram relacionadas a alguns dos parâmetros físicos, químicos e biológicos monitorados pelo Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) da Universidade de Caxias do Sul (UCS), porém contando com a utilização de materiais alternativos, uma vez que nem todas as escolas contam com laboratórios equipados para a realização dos experimentos.

j)Avaliações: As avaliações foram feitas utilizando-se diferentes instrumentos, conforme apresentado na sequência:

1.Aplicação do questionário prévio: A aplicação do questionário prévio buscou informações acerca da experiência dos professores com cursos de formação e suas expectativas em relação ao Curso de Capacitação proposto. Foi enviado *e-mail* para todos os professores das escolas convidadas, podendo ser devolvido respondido por esta mesma via ou de forma impressa no primeiro encontro do Curso.



2.Avaliação das unidades: Ao final dos estudos à distância de cada unidade, os participantes foram avaliados por meio de um questionário composto por 10 questões de múltipla escolha, com cinco opções de resposta sobre o conteúdo estudado, disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Este questionário pode ser realizado em duas tentativas, prevalecendo a maior nota, sendo esta avaliação uma forma de acompanhamento do conteúdo. Não foi utilizada de forma classificatória. As respostas para todos os questionamentos foram analisadas pelo tutor, sendo este o responsável pelo *feedback* ao aluno, mostrando-lhe o que aprendeu e o que ainda precisava de reforço nos estudos.

3.Avaliação dos módulos: A avaliação do módulo, em termos de organização, tempo disponível para a leitura, linguagem utilizada e recursos que mais contribuem para a construção do conhecimento foi realizada através de um *link* inserido ao final da unidade que leva ao questionário com questões de múltipla escolha, podendo ser acrescentadas de comentários, elaborado no *Google Drive*.

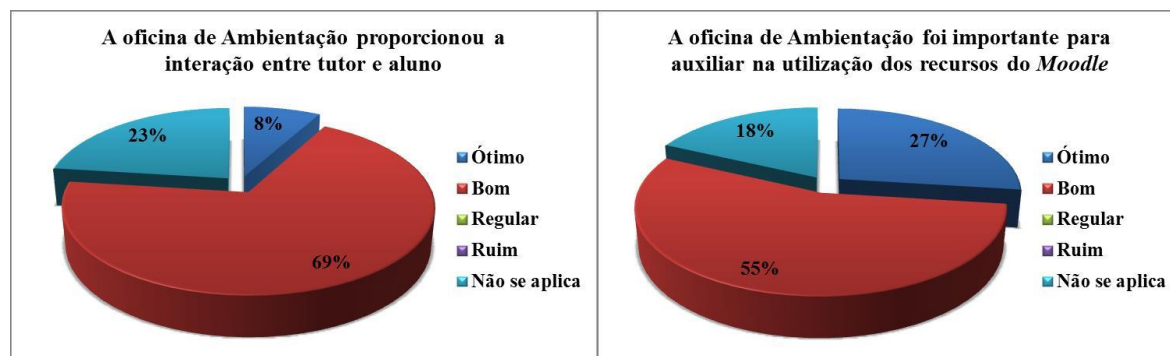
4.Avaliação do curso. Ao final do curso os alunos responderam a um questionário com questões de múltipla escolha e discursivas para avaliar o curso em termos de apresentação, relevância do tema, organização, tutoria, entre outros. O acesso ao questionário foi realizado por meio de um *link* no AVA. Também foi enviado para o *e-mail* dos participantes.

## Resultados e discussão

### Oficinas

a) Oficina “Ambientação”: Esta oficina contou com a participação de seis professores e 14 técnicos de meio ambiente e possibilitou que os mesmos explorassem o AVA, no qual já estava inserido um recurso e duas atividades. A Erro! Fonte de referência não encontrada. mostra os resultados referentes à avaliação, pelos participantes, da Oficina de Ambientação.

Figura 1. Resultados da avaliação da Oficina de Ambientação

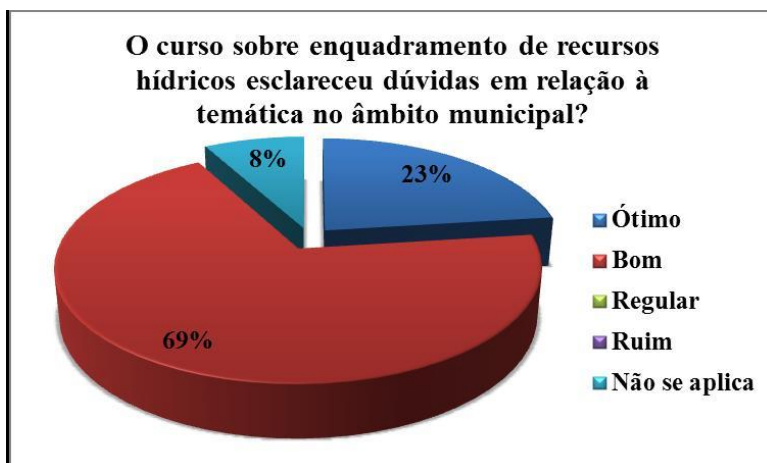


Fonte: Elaboração dos autores

Esta oficina foi avaliada como **boa** em 55% das respostas e **ótima** em 27%. A opção **não se aplica** foi utilizada, de acordo com orientações, para aqueles que não participaram da mesma, aparecendo em 18% das respostas. Os resultados evidenciam que a maior interação entre os participantes e o tutor ocorre nos momentos presenciais, pois 69% dos participantes responderam que foi **bom** e 8% responderam que foi **ótimo**. Este resultado se opõe ao resultado sobre a interação no curso, como um todo. No entanto, pode-se considerar que os resultados estão de acordo com o esperado, uma vez que 80% da carga horária do curso foi planejada a distância e as atividades que requerem mais interação ocorreram nas oficinas temáticas.

b) Oficina “Enquadramento dos corpos d’água como instrumento de planejamento dos recursos hídricos”: Esta oficina explorou situações-problema do município para contemplar os conteúdos previstos. Oito técnicos em meio ambiente da SEMMA e dois técnicos e três graduandos do ISAM participaram desta oficina, contribuindo com dados e situações cotidianas. A Erro! Fonte de referência não encontrada. mostra os resultados obtidos na questão sobre se a “Oficina sobre enquadramento de recursos hídricos esclareceu dúvidas em relação à temática no âmbito municipal?”

Figura 2. Resultados da avaliação para a oficina sobre Enquadramento de recursos hídricos



Fonte: Elaboração dos autores

c) A Oficina “Enquadramento de recursos hídricos” foi avaliada como **boa** (69%) e **ótima** (23%). Novamente a opção **não se aplica** foi utilizada por quem não participou da oficina. Esta oficina ocorreu em dois dias, conforme mencionado na metodologia, com a participação somente dos técnicos em meio ambiente por possuir um conteúdo mais voltado a este público.

d) A Oficina “Investigando a qualidade da água através de experimentos com materiais alternativos”: Além dos professores que estavam participando do curso, esta oficina contou com a presença de três professores que não estavam participando do curso de extensão, e de um engenheiro agrônomo, representante do Comitê de Bacias Taquari-Antas. Os resultados das avaliações dos participantes são mostrados na Erro! Fonte de referência não encontrada.

Figura 3. Resultados da avaliação da Oficina “Investigando a qualidade da água através de experimentos com materiais alternativos”



Fonte: Elaboração dos autores

Os resultados mostram que a oficina contribuiu para a prática pedagógica dos professores envolvidos. Os técnicos em meio ambiente não participaram desta oficina.

e) Oficina “Monitoramento de Recursos Hídricos”: A oficina final, sobre Monitoramento de Recursos Hídricos, contou também com a participação dos técnicos em meio ambiente da SEMMA. Foi importante perceber as demandas dos mesmos em relação ao monitoramento, uma vez que eles têm o conhecimento do cotidiano para os problemas relacionados a descarte inadequado de esgoto pelas indústrias do município. Os resultados obtidos nesta medição proporcionaram momentos de reflexão acerca das condições do ponto escolhido, o que influencia nessas condições e ainda as consequências para o meio ambiente. Esta oficina foi avaliada por meio do questionamento: “A oficina final atendeu aos objetivos propostos proporcionando o fechamento do curso?”. A Erro! Fonte de referência não encontrada. mostra os resultados obtidos na avaliação desta oficina.

Figura 4. Resultados para a avaliação da Oficina sobre Monitoramento.



Fonte: Elaboração dos autores

A Oficina sobre Monitoramento de recursos hídricos foi considerada **ótima** para 15% dos participantes e 54% a avaliaram como **boa**. Foi um momento importante de interação e esclarecimentos relativos ao curso, conteúdos, certificação, entre outros.

### Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Figura 5: Página inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) apresenta a página inicial do Ambiente Virtual de aprendizagem.

Figura 5: Página inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

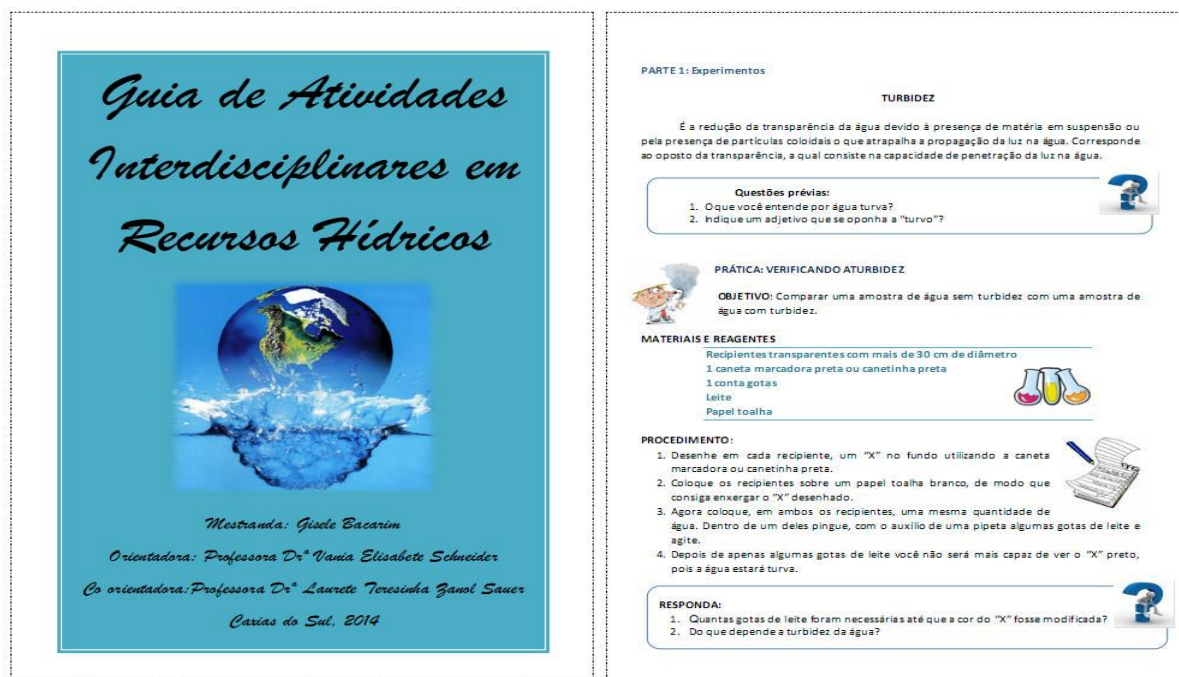


Fonte: Autores

## O Guia didático

A Erro! Fonte de referência não encontrada. apresenta o layout da capa e do primeiro experimento do Guia didático.

Figura 6. Capa do Guia didático e roteiro do experimento sobre Turbidez



Fonte: Autores

## Avaliações

a) Questionário prévio: O questionário prévio buscou informações acerca da experiência dos professores com cursos de formação, sendo que quatro professores responderam ao questionário prévio. Suas respostas revelaram informações importantes a respeito do que estes profissionais buscam em cursos de formação continuada. Na sequência apresenta-se uma síntese das respostas obtidas nas questões apresentadas.

Os professores entendem que sua profissão exige atualização constante. No entanto, salientaram que as oficinas oferecidas deveriam acontecer após prévia pesquisa com professores para que as mesmas venham realmente ao encontro das suas expectativas. Afirmaram que a troca de experiências que ocorre nas formações é fundamental para a construção dos conhecimentos e que muitas vezes essa troca de informações também serve para fazê-los perceber que os anseios e objetivos no processo educacional são comuns. O que os atrai nas formações são o assunto, a aplicabilidade, a troca de informações e inovações para a prática escolar, além da carga horária e horários compatíveis com a sua carga horária semanal.

Por fim, são unânimes ao responder que palestras são desestimulantes e cansativas. Acrescentaram que é utópico pensar que podem classificá-las como formação continuada uma vez que nada acrescenta aos participantes, servindo apenas para aumentar estatisticamente a oferta de cursos de formação. Complementaram, ainda, que muitas vezes saem com dúvidas e desestimulados até mesmo para questionar. Por fim, afirmaram que as oficinas presenciais devem ser a mola mestra deste tipo de curso, deixando textos e atividades à distância como complementos didáticos.

b) Avaliação das unidades: Todos os participantes responderam aos questionários das seis unidades. A média dos técnicos foi mais elevada em relação à média dos professores. Em algumas unidades mais teóricas os professores apresentaram mais dificuldade, buscando auxílio do tutor. A média para todas as unidades ficou acima de 60 de um total de 100 pontos. No entanto, é importante ressaltar que estes questionários foram aplicados somente como uma maneira de o participante perceber o seu grau de dificuldade e buscar ajuda junto ao tutor para esclarecer dúvidas em relação ao conteúdo.

c) Avaliação dos módulos: A avaliação dos módulos, feita por meio de questionário com questões de múltipla escolha, evidenciou que a linguagem foi considerada **acessível**

para 56,51% dos participantes, tendo 30,43% considerado **fácil**. **Difícil** e **complexa** apareceram em 13% das respostas. Porém, é importante salientar que isso ocorreu somente nos Módulos 5 e 7, os quais correspondem às Unidades 4 e 6, onde o conteúdo foi mais técnico, exigindo uma leitura um pouco mais criteriosa.

Com relação ao tempo disponibilizado, os participantes tinham como alternativas **suficiente** e **insuficiente**. Para a alternativa **insuficiente** os participantes poderiam justificar ou sugerir sobre quanto tempo além das duas semanas poderia ser acrescentado à unidade em questão. Somente 4,3% dos participantes entenderam que o tempo foi **insuficiente**. Os demais consideraram que os quinze dias para a realização de cada módulo foram **suficientes**.

O terceiro questionamento avalia os recursos utilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Cada módulo apresentou pelo menos um recurso diferente de texto, tal como objeto educacional, apresentação em *PowerPoint* e as próprias oficinas, que aconteceram concomitantemente aos módulos de aprendizagem. Os **textos** aparecem como o recurso mais relevante em 100% das respostas, nas unidades em que não houve **atividade prática**. Nas unidades em que houve a **realização de oficinas**, elas aparecem como o recurso mais relevante.

O último questionamento refere-se à realização de um *chat* em cada uma das unidades para que ocorresse maior interação. As opções são **sim** e **não**. Dois fóruns foram agendados, um para cada grupo, com tutores com qualificações mais direcionadas a cada grupo. Apesar de 100% dos participantes entenderem que a realização do *chat* seria importante para socializar opiniões, nenhum dos grupos participou dos *chats* agendados, embora tenham sido avisados com quinze dias de antecedência pelo sistema de mensagens do AVA e por *e-mail* pessoal sete dias antes do *chat* e nos dois dias que antecediam o mesmo. Num estudo realizado por Pavezi e colaboradores (2011), num total de 889 participantes de ensino superior matriculados em cursos a distância, 53% afirmaram que o *chat* era a uma das ferramentas menos utilizadas no AVA. Assim, é necessário analisar as ferramentas mais utilizadas e dar a elas maior ênfase e destaque, bem como aprimorá-las, possibilitando aumentar o interesse dos alunos no acesso às mesmas.

d) Avaliação do curso: A avaliação do Curso ocorreu por meio de questionário enviado por *e-mail* para os participantes que concluíram os módulos do curso e que participaram das oficinas. Este questionário teve por objetivo avaliar o curso em termos de *design* e navegação, conteúdo e sua

relação com as atividades propostas, o tutor e autoavaliação. Quanto ao **acesso e navegação** pelo conteúdo, 77% dos participantes considerou **bom** e 15% **ótimo**. A **facilidade de navegação** pelo AVA teve uma aprovação de 69% dos participantes.

Os resultados evidenciam que o conteúdo foi elaborado de acordo com a temática proposta e foi relevante para a construção do conhecimento. Estes critérios tiveram resultados **bom** (69%) e **ótimo** (31%). Os temas tratados também foram considerados atuais, aplicáveis ao cotidiano, além de terem sido apresentados com linguagem clara, tanto nos conteúdos como nas atividades. No entanto, a falta de interação entre os participantes ficou evidente, quando somadas as respostas **ruim** e **regular**, que atingem um valor de 46%.

O problema das interações representa essencialmente um contingente de ordem pedagógica (DILLENBOURG, 2003). Estabelecer um ambiente colaborativo de aprendizagem não está limitado por questões técnicas, já que a utilização do correio eletrônico e dos *chats*, por exemplo, não apresenta maiores limitações. O desafio consiste em tornar essas comunicações em algo construtivo para a aprendizagem. Para que isso ocorra, será necessário considerar uma espécie de contrato de conversação, na maioria das vezes implícito, a ser constituído no ambiente virtual, levando em conta as diferenças entre as interações virtuais e as presenciais.

Segundo Fainholc (1999), a concepção dos projetos teleducativos, a preparação dos materiais de auto-aprendizagem pedagogicamente válidos e a orientação tutorial são elementos-chave para fortalecer a interatividade. É necessário criar novas estratégias que estimulem a participação e uma opção interessante é a utilização dos *whiteboards*, *software* a partir do qual dois ou mais usuários podem editar o mesmo documento, podendo ver, modificar e apagar os objetos editados pelos colegas.

O tutor foi avaliado pelo seu conhecimento, relacionamento e comunicação em relação aos participantes, tendo este conseguido se relacionar com os participantes de forma clara, cooperativa e respeitosa. A avaliação foi positiva e mostra a importância do tutor desenvolver, gerenciar a execução das atividades do AVA, bem como de desempenhar o seu papel como orientador do processo de ensino e aprendizagem à distância.

A autoavaliação evidencia que há participação; porém, ela não se dá de maneira uniforme. Há momentos em que os participantes acessam e fazem as leituras, mas passa-se algum tempo para que voltem a acessar, fazer as leituras e desenvolver as atividades. Observando os acessos dos participantes percebe-se que os grupos são heterogêneos



também quanto aos acessos, que ocorrem nos finais de semana no grupo dos professores, e ao final do dia no grupo dos técnicos. Os resultados mostram que os participantes conseguem avaliar sua participação e disponibilidade no ambiente virtual, mas não conseguem organizar seu tempo de forma a serem assíduos no ambiente.

Complementando as questões de múltipla escolha foram elaboradas três questões subjetivas, para que os participantes tivessem mais liberdade para expressar suas ideias. Quando questionados sobre o curso ter agregado valor para a atuação profissional todos responderam que as informações agregaram conhecimento, esclareceu dúvidas, apresentou dados recentes e relevantes, e ainda contribuiu para atualizar o conhecimento acerca dos recursos hídricos no município.

Como pontos positivos foram citadas a grande quantidade de informações a respeito do assunto, a divisão do conteúdo em unidades, a boa elaboração dos materiais e a dinâmica de aplicação. As atividades práticas foram o principal destaque. As sugestões dizem respeito à realização de mais atividades presenciais e práticas. Todos entendem que as atividades práticas estimulam os alunos a participarem mais efetivamente.

### **Considerações finais**

O formato do Ambiente Virtual de Aprendizagem mostrou-se bastante rígido apesar de contar com uma infinidade de recursos. A inserção de material e até mesmo a comunicação não são dinâmicas. Todas as etapas que exigiram mais dinamismo foram feitas por meio de *links*. O AVA poderia ter a opção de documentos compartilhados, sem que fosse necessário acessar planilhas do *Google Drive*, para que todos tivessem acesso a todos os materiais postados. Exemplo disso foram as duas primeiras atividades. Para que todos tivessem acesso às imagens impactantes enviadas, foi necessário elaborar uma apresentação, utilizada nas oficinas, para sensibilizar os participantes, além dos comentários enriquecedores de quem postou as imagens, uma vez que cada imagem tem uma história.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem foi utilizado nesta proposta por permitir que os participantes pudessem organizar seu tempo de forma mais flexível e cômoda. Ainda assim, os resultados mostram que os participantes não conseguem ser assíduos ao Ambiente Virtual de Aprendizagem. Além disso, um ambiente rico em atividades acaba por inibir os participantes, que desistem do curso por falta de tempo, ou ainda por não conseguirem organizar o seu tempo por não ter o dia e horário específico como em aulas presenciais.

Neste sentido, Ambientes Virtuais de Aprendizagem devem ser minuciosamente planejados e o tempo a ser dedicado à sua utilização pactuado com os participantes. Sugere-se, neste sentido, uma avaliação diagnóstica preliminar do aluno, suas condições de tempo e dedicação, ou predisposição em atender às atividades solicitadas.

Um problema encontrado ao longo do curso foi a falta de interação, que ficou evidente nos resultados obtidos em todos os questionamentos que avaliaram este indicador. Embora a interação *online* não tenha ocorrido de forma satisfatória, as oficinas temáticas permitiram a participação ativa, tanto dos professores quanto dos técnicos, em todas as atividades, capacitando-os a elaborar hipóteses, observar resultados, prever respostas, argumentar com o grande grupo e melhor compreender os conhecimentos científicos. Isso foi possível porque foram organizadas em específico para o público que iria participar, fazendo-os sentir-se integrados no processo, buscando aprimorar-se.

Além disso, parâmetros utilizados para a elaboração das atividades levaram informações ambientais regionais importantes para que os professores tivessem conhecimento da situação dos recursos hídricos do município. A sensibilização por meio da utilização destes dados nas salas de aula sempre repercute de forma positiva.

Os resultados positivos levam a considerar que as oficinas temáticas atreladas a atividades experimentais e a outras estratégias de ensino contribuem para despertar o interesse dos participantes, e que um ensino contextualizado é um agente facilitador para a construção do conhecimento científico e desenvolvimento de habilidades e competências básicas para o exercício da cidadania, consideração esta que também é citada nos estudos de Andrade e colaboradores (2011, 2012).

Entende-se que os procedimentos metodológicos aplicados nesta proposta podem ser utilizados para capacitar professores e multiplicar informações referentes aos recursos hídricos; porém, deve atentar para mudanças em diversos aspectos, listados a seguir:

- a) o tempo dado para a realização das atividades não precisa ser ampliado, mas deve haver maior rigidez na finalização dos prazos;
- b) os textos devem ser elaborados para cada público em específico, pois a aceitação dos que foram utilizados neste curso se deu de forma mais positiva entre os técnicos. Para os professores são necessárias modificações em relação à estrutura e ao tamanho dos mesmos;

c) deve-se ampliar as atividades presenciais e diminuir as atividades à distância. Além disso, o tempo do curso pode ser repensado – dois meses foi o prazo de maior atenção e disponibilidade percebidas, quando analisados os acessos, que são menores nos módulos nos quais houve atividade presencial em relação aos acessos em módulos que continham somente atividades de leitura e à distância;

d) o Ambiente Virtual de Aprendizagem deve ser repensado. Talvez um *blog* consiga ser mais interativo. Conforme Santos (2003, p. 3), o que caracteriza um AVA é o processo de comunicação em rede entre seres humanos, a partir de interfaces digitais, nas quais todo e qualquer signo pode ser produzido e socializado no e pelo ciberespaço. Assim, *sites, blogs, fóruns*, bem como ambientes interativos 3D e comunidades virtuais, são considerados AVA. Definir qual melhor se adequa ao tipo de trabalho proposto é essencial para que se obtenham melhores resultados;

e) é necessário que haja uma parceria com Secretarias de Educação para que esta possa ser uma proposta integrada ao seu calendário de formações, para não sobrecarregar os professores com diversas formações, dentre as quais muitas são obrigatórias.

Com esta parceria, os professores poderiam optar pelo curso por afinidade. Tendo como participantes um grupo maior de professores, de diferentes áreas do conhecimento, poderiam ser realizados trabalhos interdisciplinares no sentido de elaborar textos que contemplem a realidade local, uma vez que, por estarem diariamente com um número significativo de alunos, poderiam realizar um levantamento histórico rico em informações e ainda um levantamento da situação atual dos recursos hídricos do município.

Além disso, também poderiam ser elaborados projetos interdisciplinares com alunos no sentido de monitorar a qualidade dos mesmos observando-se a mudança de sua cor por registro fotográfico regular. Este projeto seria uma maneira de utilizar câmeras fotográficas e ou celulares como ferramentas educacionais.

f) Por fim, entende-se que a aplicação desta metodologia deve priorizar as atividades práticas em todos os momentos, principalmente na forma de oficinas, uma vez que as mesmas proporcionam maior interação entre os participantes.

## Referências

ANDRADE, D; LIMA, R. N.; SANTOS, A. O. Ações do PIBID/UFS na escola – Oficina temática a química do leite. In. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16., Salvador, UFBA, 2012. **Anais...** Salvador, UFBA, 2012.

ANDRADE, D; SANTOS, A. O.; SANTOS, J. L. Contextualização do conhecimento químico: uma alternativa para promover mudanças conceituais. In. COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 5., São Cristóvão, UFS, 2011. **Anais...** São Cristóvão, UFS, 2011.

BACARIM, G. *et al.* Utilização de Sistema de Informações Ambientais como ferramenta para a capacitação de professores. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS PARA O MEIO AMBIENTE, 4., Bento Gonçalves, 2014. **Anais...** Bento Gonçalves, 2014.

BACCI, D. de L. C; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 22, n.63, 2008. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010340142008000200014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142008000200014&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 18 out. 2014.

BIRGIN, A. La docencia como trabajo: la construcción de nuevas pautas de inclusión y exclusión. In: GENTILI, P.; FRIGOTTO, G. (Comp.). **La ciudadanía negada**: políticas de exclusión en la educación y el trabajo. Buenos Aires: CLACSO, 2000.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF. 2005. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Qualidade da água**: padrões de potabilidade e controle da poluição: guia do profissional em treinamento: Nível 2. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Org.). Brasília: ReCESA, 2013.

CARDOSO, E.M. de S. **Formação continuada de professores: uma repercussão na prática pedagógica?** Setembro/2006. 171 pag. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ, 2006. Disponível em: <[http://www.bdttd.ndc.uff.br/\\_tde\\_arquivos/2/TDE-2008-01-16T152828Z-1158/Publico/Dissert-Edilza%20Cardoso.pdf](http://www.bdttd.ndc.uff.br/_tde_arquivos/2/TDE-2008-01-16T152828Z-1158/Publico/Dissert-Edilza%20Cardoso.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2014.

CARVALHO, T. M. **Técnicas de medição de vazão por meios convencionais e não convencionais**. RBGF – Revista Brasileira de Geografia Física Recife-PE Vol. 01 n.01 p. 73-85. 2008.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. In: Reunião da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 23. 2000, Caxambú. **Anais...** Caxambú: ANPED, 2000. p. 1-14. Disponível em: <<http://23reuniao.anped.org.br/textos/0834t.PDF>>. Acesso em: 16 out. 2014.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2004.  
DILLENBOURG, P. Virtual Learning Environment. Disponível em: <<http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.5.18.pdf>>. Acesso em 15 jan. 2015.

FAINHOLC, B. **La interactividad en la educación a distancia**. Buenos Aires: Paidós, 1999.

FREITAS, H.C.L. **A reforma do ensino superior no campo da formação dos profissionais da educação básica**: as políticas educacionais e o movimento dos educadores. Educação e Sociedade, Campinas, v. 20, n. 69, p. 17-44, 1999.

JOYCE, B.; SHOWERS, B. Improving inservice training: the message of research. **Educational Leadership**, Washington, v. 37, p. 379-385, 1980.

\_\_\_\_\_. The evolution of peer coaching. **Educational Leadership**, Washington, v. 53, n. 6, p. 12-16, 1996.

KLAUCK, C. R.; BRODBECK, C. F. Educação ambiental: um elo entre conhecimento científico e comunidade. Revista **Conhecimento Online** – Ano 1 – Vol. 2. 2010. Disponível em: <[www.researchgate.net/profile/Claudia\\_Klauck/publication/267027523\\_EDUCAO\\_AMBIENTAL\\_UM\\_ELO\\_ENTRE\\_CONHECIMENTO\\_CIENTIFICO\\_E\\_COMUNIDADE/links/544163690cf2a6a049a57cd5.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Claudia_Klauck/publication/267027523_EDUCAO_AMBIENTAL_UM_ELO_ENTRE_CONHECIMENTO_CIENTIFICO_E_COMUNIDADE/links/544163690cf2a6a049a57cd5.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2015.

LEAL D; AMARAL L. **Do ensino em sala ao e-Learning**. Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2004. Disponível em: <[http://campusvirtual.uminho.pt/uploads/celda\\_av04.pdf](http://campusvirtual.uminho.pt/uploads/celda_av04.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2014.

LEMOS, E. S. (Re)situando a Teoria de Aprendizagem Significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 5, n. 3, p.38-51, 2005.

LOES, J. O maior problema da educação do Brasil. Revista Isto É. Edição 2289. Set/20013. Disponível em: <[http://www.istoe.com.br/reportagens/326686\\_O+MAIOR+PROBLEMA+DA+EDUCACAO+DO+BRASIL](http://www.istoe.com.br/reportagens/326686_O+MAIOR+PROBLEMA+DA+EDUCACAO+DO+BRASIL)>. Acesso em 10 Nov. 2014.

LOUCKS-HORSLEY, S. *et al.* **Designing professional development for teachers of science and mathematics**. Thousand Oaks: The National Institute for Science Education, 2001.

MALDANER, O. A. *et al.* Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: Santos, F.M.T e Greca, I. M. (org.) A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. 440 p.

MELLO, G. N. de. **Os 10 Maiores Problemas da Educação Básica no Brasil**. Revista Escola. Edição Fatima Ali. 2003. Disponível em <[http://revistaescola.abril.com.br/img/politicas-publicas/fala\\_exclusivo.pdf](http://revistaescola.abril.com.br/img/politicas-publicas/fala_exclusivo.pdf)>. Acesso em 10 Nov. 2014.

MOURÃO, H. A pedagogia Tradicional ontem e hoje. **Brasil Escola: Meu artigo**. 2008. Disponível em: <<http://meuartigo.brasilecola.com/educacao/a-pedagogia-tradicional-ontem-hoje.htm>>. Acesso em 10 Nov. 2014.

OLIVEIRA, D.A.; MELO, S.D. **Estudio de los conflictos en los sistemas educativos de la región: agendas, actores, evolución, manejo e desenlaces**. Santiago: LPP; UERJ; OREALC; UNESCO, 2004. (Relatório de estudo de caso do Brasil).

\_\_\_\_\_. **Gestão escolar e trabalho docente**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. (Relatório de Pesquisa CNPq - FAPEMIG).

PENICK, J.E. **Ensinando “alfabetização científica”**. Educar, Curitiba, n. 14, p. 91-113, 1998.

PIAGET, J. **A formação do Símbolo da Criança: Imitação, Jogo e sonho, Imagem e Representação**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PILON, A. F. Ocupação Existencial do Mundo: Uma Proposta Ecosistêmica. In: PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M. C. F. Educação Ambiental e Sustentabilidade. Barueri: Manole, 2005.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado de Educação. Departamento de Planejamento. **Diagnóstico da Educação Básica no Rio Grande do Sul com Ênfase no Ensino Médio**. 2010. Porto Alegre, 2012.

SALAMA, P.; VALIER, J. **Pobrezas e desigualdades no terceiro mundo**. São Paulo: Nobel, 1997.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Atas...** Valinhos, 1999.

SANTOS, E. O. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas. In: **Revista FAEBA**, v.12, no. 18, 2003.

SPARKS, D.; LOUCKS-HORSLEY, S. Models of staff development. In: HOUSTON, W. R. (Ed.). **Handbook of research on teacher education**. New York: MacMillan, 1990.

SPARKS, G. Synthesis of research on staff development for effective teaching. **Educational Leadership**, Washington, v. 41, n. 3, p. 65-72, 1983.

TENTI FANFANI, E. **La condición docente**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno, 2005.

TIRAMONTI, G. **Sindicalismo docente e reforma educativa na América Latina na década de 1990**. Santiago do Chile: PREAL, 2001.

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL. INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL – ISAM. Ampliação do monitoramento quali-quantitativo das Bacias Hidrográficas do município de Caxias do Sul. **Relatório Conjuntura**. Caxias do Sul: UCS, 2014.

ZAGURY. T. **O professor refém:** para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil. Rio de Janeiro: Record, 2006.

### **Agradecimentos**

Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Caxias do Sul (SEMMA Caxias)

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS)

Recebido em: 9 de julho de 2015

Aceito em: 2 janeiro de 2016