



O uso do AVA na construção de experiências formativas em uma perspectiva socioambiental crítica

Fábio F. Souza, Caroides J. C. Gomes e Vânia G. Z. Zeidler



Neste artigo descrevemos o desenvolvimento, o uso e a avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem para complementar as aulas presenciais de duas disciplinas, oferecidas em um curso de Licenciatura em Química. Fundamentamos a discussão nos escritos de Walter Benjamin, investigando as potencialidades e limitações da plataforma Moodle para a construção de conhecimentos químicos em uma perspectiva socioambiental crítica. Por meio da análise de conteúdo, estudamos as postagens nos fóruns e as questões respondidas pelos discentes para avaliar a ferramenta. Observamos que os recursos utilizados podem propiciar práticas emancipatórias, desde que não sejam concebidos distantes do contexto histórico e social dos estudantes, uma vez que não estimulam a reflexão, o engajamento discente e a construção dialógica quando usados com um fim em si mesmos.

► ambiente virtual de aprendizagem, experiências formativas, socioambiental ◀

Recebido em 07/11/2021, aceito em 13/04/2022

248

Em *Experiência e pobreza*, ensaio de 1933, Walter Benjamin (1892-1940) expressa o seu descontentamento com o sentido atribuído à experiência nos tempos modernos, que reverbera uma nova forma de miséria que se sobrepõe às pessoas e é fruto de um despontar de avanços científicos e retrocessos, do domínio sobre a natureza e da prisão em um mundo inventado pela soberba humana (Calou, 2018).

Considerando a atual conjuntura histórica e social, a miséria continua se efetivando de formas materiais e imateriais em troca de um “progresso” e “civilidade”. Ainda (re) existimos a pandemia do coronavírus, enquanto que os sinais socioambientais das próximas crises são eminentes e revelam a necessária transformação das realidades. A pobreza não se objetivou apenas como desamparo e escassez de garantias fundamentais, mas também como sinônimo da presunção dos sujeitos em relação a si próprios e ao ambiente, reafirmando que outras existências e possibilidades são essenciais, especialmente aquelas que não estabeleçam a contradição entre economia e vida.

A pobreza não se objetivou apenas como desamparo e escassez de garantias fundamentais, mas também como sinônimo da presunção dos sujeitos em relação a si próprios e ao ambiente, reafirmando que outras existências e possibilidades são essenciais, especialmente aquelas que não estabeleçam a contradição entre economia e vida.

Em complemento a tais perspectivas, por meio das Ciências Básicas (incluindo a Química) podemos compreender os impactos das nossas ações no planeta, bem como os conhecimentos e os meios para limitá-los ou reduzi-los. Mudanças climáticas, esgotamento de recursos, extinção de ecossistemas, bem como o acesso à água potável, à energia e à alimentação são alguns exemplos que requerem avanços tecnológicos benignos e seguros, inovações e a formação de profissionais (IYBSSD, 2021).

Concentrando nossa atenção às questões formativas, a demanda sobre qual formação desejamos (e como a faremos) foi redimensionada durante a pandemia. A crise sanitária transformou os tempos e espaços das salas de aulas em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e oportunizou novas incorporações e desafios – além dos já enfrentados.

Ao refletirmos o cenário educacional brasileiro, os condicionantes são inúmeros e perpassam desde a disponibilidade de recursos (tecnologias, materiais escolares, nutrição, entre outros) e a formação de professores e professoras, até mesmo espaços minimamente adequados para os estudos.



Sem menosprezar tais obstáculos, nosso objetivo é dialogar sobre as potencialidades e limitações do ambiente virtual, partindo de experiências formativas que ocorreram na profissionalização docente em Química de uma universidade pública federal em 2012, investigando as interações na plataforma Moodle e a possibilidade, a partir delas, para construir conhecimentos químicos em uma perspectiva socioambiental crítica.

À vista disso, passado, presente e futuro dialogam no decorrer deste texto, apresentando as atividades realizadas em duas disciplinas a fim de melhor contextualizar as práticas educativas atuais e refletir prognósticos para o porvir. No próximo tópico, abordamos os pressupostos epistemológicos do trabalho, especialmente relacionado à formação docente em Química. Delineamos a pesquisa caracterizando o desenvolvimento do estudo e seus desdobramentos, incluindo a avaliação dos estudantes acerca da utilização do ambiente virtual. Finalmente, tecemos as considerações e mais algumas reflexões que reverberaram durante e após esta pesquisa.

Experiência e a formação docente em Química: para além dos laboratórios e salas de aula presenciais

O conceito de experiência (*Erfahrung*) é central na obra de Walter Benjamin para a compreensão histórica e social que demarcam o aumento da produtividade técnica capitalista, expressando a preocupação do autor com as decorrências da modernidade.

Lima e Baptista (2013) afirmam que, de acordo com Benjamin, a sociedade moderna caracteriza-se pelo declínio do passado coletivo e pobreza em conhecimentos acumulados, onde nenhuma experiência conecta-se efetivamente à realidade devido à inexistência de uma materialidade que a defina. A *Erfahrung* – apreendida como uma tradição que transcende o individual e o tempo presente e pressupõe estar consciente com as inter-relações que perpassam a realidade, transforma-se na experiência moderna: a vivência (*Erlebnis*).

“Erfahrung” é o conhecimento obtido através de uma experiência que se acumula, que se prolonga, que se desdobra, como numa viagem (e viajar, em alemão, é fahren); o sujeito integrado numa comunidade dispõe de critérios que lhe permitem ir sedimentando as coisas, com o tempo. “Erlebnis” é a vivência do indivíduo privado, isolado; é a impressão forte, que precisa ser assimilada às pressas, que produz efeitos imediatos (Konder, 1999, p. 83).

Benjamin (2000) discorre que as experiências são conservadas na memória, ao passo que a consciência possibilita ações frente aos estímulos externos: a vivência¹. No entanto, as mudanças aceleradas propiciam a predominância da

Essa sobrevivência mecânica e instrumental às construções e determinações sociais também depreende, segundo Benjamin, em uma formação estética que introduz o espectador e espectadora constantemente em estado de alerta perante os estímulos (Freitas, 2014).

consciência, mantendo-a em estado de alerta para que possa receber tais impulsos. Dessa forma, “torna-se condição de sobrevivência interromper os choques, torná-los inativos, elaborá-los na consciência, sem deles guardar qualquer traço” (Freitas, 2014, p. 75).

Para Freitas (2014), a análise de Benjamin conjectura a substituição da experiência pela vivência dentro de uma realidade fragmentada, em que as narrativas únicas se convertem em múltiplas narrativas que não se interconectam.

Essa (falsa) “experiência não consiste precisamente com acontecimentos fixados com exatidão na lembrança, e sim em dados acumulados, frequentemente de forma inconsciente, que afluem à memória” (Benjamin, 2000, p. 34).

Não ocorre um reavivar autêntico, mas uma galvanização que possibilita ocultar as falsas experiências e sua pobreza como uma tendência coletiva da modernidade. Nesse sentido, o comportamento dos sujeitos consiste na reação aos diversos estímulos de forma autômata e padronizada, materializando o controle e desnaturalização de suas existências (Benjamin, 1986; 2000).

[...] eles almejam libertar-se de toda experiência, aspiram a um mundo em que eles possam fazer valer tão pura e claramente a sua pobreza, externa e interna, que disso resulte algo decente. Nem sempre eles são ignorantes ou inexperientes. Muitas vezes podemos afirmar o contrário: “devoram” tudo isso, a “cultura” e o “homem” e estão supersaturados e exaustos (Benjamin, 1986, p. 197-198).

Essa sobrevivência mecânica e instrumental às construções e determinações sociais também depreende, segundo Benjamin, em uma formação estética que introduz o espectador e espectadora constantemente em estado de alerta perante os estímulos (Freitas, 2014). À época, a crítica de Benjamin às telas centrava-se na atenção exigida nos cinemas para que o filme pudesse ser “absorvido”, haja vista a velocidade com que os sons e imagens chegavam aos olhos.

No entanto, a atual sociedade das telas – marcada por sua onipresença em todas as esferas da vida pública e privada² como sendo a própria extensão das pessoas – favorece a intensificação desse processo. A rapidez e sobreposição das informações e pseudoconhecimentos possibilitam que suas divulgações sejam superficiais e descontextualizadas, não havendo tempo suficiente para a reflexão de seus conteúdos. As ligações entre passado, presente e futuro são abandonadas em função do aqui e do agora, que se perpetua até o surgimento (instantâneo) de um novo elemento.

As notícias veiculadas pelos meios de comunicação, o apelo ao consumo desenfreado, as relações estabelecidas e tantos outros processos sociais se efetivam no ritmo das máquinas. A conquista da modernidade objetiva o tempo e o

carece de história, despojando os sujeitos de sua experiência e os impedindo de agir livremente (Benjamin, 2000). Essa carência os coisifica e dificulta a transformação das realidades, uma vez que propicia ações, comportamentos, discursos e certezas que apenas contribuem para a manutenção do mesmo *modus operandi*.

Para a construção da memória é imprescindível a experiência, a possibilidade de compartilhar momentos, de poder narrar e ouvir narrativas de histórias nas quais somos participantes ativos. Impossível pensarmos em uma formação coerente com as demandas atuais baseada na vivência que não se efetiva como experiência, no aprendizado não partilhado, ou mesmo em práticas fragmentadas e desconexas.

Nesse sentido, defendemos que a escola (em todos os seus níveis e modalidades de ensino) propicie experiências que permitam o diálogo entre os pares e a criação de memórias coletivas para além de técnicas e procedimentos, significando a vida cotidiana de forma democrática, plural e sustentável. (Re) pensarmos a formação docente em Química em perspectivas epistêmicas e metodológicas que integrem tais pressupostos – ao contrário de práticas reprodutivistas “ambientalmente corretas” e que não ocorrem em locais e tempos definidos – oportuniza processos educativos emancipatórios “que solicitam a participação efetiva do indivíduo, que pensa e sente, para a construção do bem coletivo” (Zuin, 2011, p. 78).

De acordo com Zuin *et al.* (2020), a junção de conhecimentos químicos, educacionais e as questões de sustentabilidade possibilita apreendermos alternativas que garantam a democracia e o bem-viver dos ambientes físicos e humanos, principalmente considerando a importância dos países emergentes no aprimoramento e legitimidade de políticas sobre resíduos, produtos e processos *verdes* e *sustentáveis*. Complementamos a necessidade de incorporarmos valores, percepções e práticas (individuais e coletivas) solidárias e responsáveis e que considerem o pensamento sistêmico.

Como parte dessas iniciativas, podemos destacar a Educação em Química Verde e Sustentável, que propicia questionarmos as controvérsias e os conhecimentos químicos à luz de uma práxis pedagógica que não preconiza somente o pós-processo ou alternativas para mitigar o que já está posto, mas provoca o envolvimento e a percepção dos processos em sua totalidade (Zuin, 2011; Borreda e Peña, 2016; Zuin *et al.*, 2020; Zuin e Gomes, 2020).

Somando-se a isso, a emergência das tecnologias de informação e comunicação (TIC) redimensionou a sala de aula, que agora ocupa outros espaços e transcende os limites físicos e temporais, sendo impossível pensarmos em linhas que possam limitá-la geográfica e temporalmente. Esse novo lugar também requer estruturas no que se refere à maneira como ocorrem as práticas educativas e na compreensão do ensinar e aprender, mudando paradigmas

e rompendo percepções socialmente sedimentadas. Trata-se de desmistificar a cultura inserida por processos tradicionais e proporcionar estratégias mais dinâmicas, colaborativas e interativas.

Rocha e Azzari (2018) discorrem sobre a necessidade de pedagogias emergentes que correspondam aos desafios do atual contexto e se fundamentem em uma nova mentalidade ou *ethos*, possibilitando formas alternativas de conceber as práticas pedagógicas complexas e plurais da atualidade. Isso significa considerar as mudanças sociais que surgiram com as TIC, sobretudo no modo como o conhecimento e a informação podem ser produzidos e compartilhados, nas interações estabelecidas e no rompimento das fronteiras espaçotemporais.

Delineamento da pesquisa

Do ponto de vista metodológico, adotamos a abordagem qualitativa por compreendermos as particularidades locais e temporais como parte das investigações e análises, incluindo as práticas, as percepções e as subjetividades dos envolvidos e envolvidas (Lüdke e André, 1986). A coleta dos dados baseou-se no entendimento sobre estudos de caso (Yin, 2001), propiciando olhar para os fenômenos dentro de seu próprio contexto, a saber: as disciplinas *Experimentação para o Ensino de Química I e II*, oferecidas no curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública federal no período noturno, respectivamente no primeiro e segundo semestres de 2012³.

No primeiro semestre participaram 28 estudantes, divididos em dois grupos: segunda-feira, contendo 16 discentes; e quinta-feira, com 12. Devido à reprovação em disciplinas obrigatórias, alguns estudantes não puderam se matricular no segundo semestre, sendo ofertada apenas uma turma com 12 pessoas.

O ambiente virtual de aprendizagem foi utilizado para subsidiar as aulas presenciais, possuindo

materiais e informações pertinentes, ferramentas para a elaboração de textos (individuais e coletivos) e fóruns, bem como propiciando a interação e o diálogo entre os participantes (professora, pesquisador⁴ e estudantes).

Inicialmente, houve explicações sobre o funcionamento do Moodle, seus recursos e atividades disponíveis, realizando o uso do fórum durante uma aula presencial a fim de ambientar os estudantes à ferramenta. Além disso, constatamos que quase a totalidade dos licenciandos e licenciandas ainda não havia utilizado a plataforma de maneira efetiva, empregando-a apenas como repositório de materiais. No Quadro 1 apresentamos a dinâmica das atividades desenvolvidas nos fóruns de forma assíncrona.

Como observado no Quadro 1, as atividades foram feitas ao longo da semana (com diferentes durações⁵) e antecediam a leitura e a discussão de textos trabalhados nas

Para a construção da memória é imprescindível a experiência, a possibilidade de compartilhar momentos, de poder narrar e ouvir narrativas de histórias nas quais somos participantes ativos.

Quadro 1: Descrição dos fóruns realizados nas disciplinas.

Fórum	Duração	Material de apoio	Descrição das atividades
1	5 dias	Links de vídeos Artigo <i>Experimentar sem medo de errar</i> (Silva et al., 2010)	Postagem de vídeos sobre experimentação e justificativa pelo motivo da escolha
2	1 dia	Artigo <i>Da gênese ao ensino de Química Verde</i> (Machado, 2011)	Discussão sobre os aspectos de convergência ou divergência em relação aos textos trabalhados até o momento Influência dos textos nas propostas experimentais que seriam elaboradas posteriormente
3	7 dias	-----	1ª fase: Proposição de um experimento
			2ª fase: Visitação da "feira de ciências virtual" Comentário acerca dos experimentos postados
4	5 dias	Artigo <i>Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na Educação Química escolar</i> (Marques, 2012)	Discussão sobre o texto, ressaltando as experiências abordadas.

Fonte: Elaborado pelo autor e autoras (2021).

aulas presenciais, que versavam sobre experimentação na Educação em Ciências (especialmente na Química), Química Verde (QV) e sustentabilidade. Com exceção do terceiro fórum (*feira virtual de ciências*), os demais possuíam materiais para fundamentar o diálogo e as elaborações. Ademais, os três primeiros ocorreram em *Experimentação para o Ensino de Química I* e, o quarto, em *Experimentação para o Ensino de Química II*.

Para além das observações dos ambientes formativos (presencial e virtual) – que possibilitaram apreender a dinâmica das interações e o próprio contexto (Yin, 2001) –, utilizamos os fóruns como instrumento para a coleta de dados, assim como questões que propiciaram aos discentes avaliar o uso do ambiente virtual durante as aulas. Os estudantes responderam um questionário (de forma eletrônica) e, a partir desse *feedback* inicial, um novo fórum foi realizado para complementar nossas percepções sobre as experiências

proporcionadas pelo Moodle. Ao final de *Experimentação para o Ensino de Química II*, eles e elas foram novamente indagados sobre o assunto. O estudo das respostas (fóruns e questionários) ocorreu por meio da análise de conteúdo (Lüdke e André, 1986), sendo submetidas à leitura detalhada para a categorização e interpretação.

As experiências formativas oportunizadas pelos fóruns

Conforme mencionado anteriormente, os textos produzidos pelos estudantes nos quatro fóruns foram estudados e possibilitaram a emergência de duas categorias: *experiência* e *vivência*. Detalhamos nossa compreensão sobre elas e suas respectivas subcategorias no Quadro 2.

Dessa forma, observamos 318 postagens nos quatro fóruns, com exceção de publicações repetidas, dúvidas ou textos deletados e refeitos pela própria pessoa (que eram

Quadro 2: Categorias e subcategorias que emergiram das respostas nos quatro fóruns.

Categoria	Subcategoria	Descrição
Vivência	Indiferença e aparência de participação	Postagens ao final do fórum ou repetindo as anteriores e indiferença à interação com os colegas
	Participação restrita ao solicitado	Respostas conforme o enunciado, mas sem contextualizá-las com as demais
Experiência	Construção coletiva de conhecimentos	Conceitos ou saberes que se consolidam ao longo do fórum pela participação efetiva e busca de interação
	Percepção crítica	Mudança de posição e resistência à aceitação de conteúdos mobilizadores e/ou provocativos dos textos delimitados coletivamente

Fonte: Elaborado pelo autor e autoras (2021).

contabilizados pela plataforma).

O conjunto classificado na subcategoria *indiferença e aparência de participação* obteve 37 posts, onde os estudantes deixavam para fazê-los na última hora – o que inviabilizava as respostas dos colegas –, ou apenas modificavam a frase para reproduzir o mesmo raciocínio. Dessa forma, ao invés de construir experiências significativas com os demais, estavam alheios à participação; conforme verificado nos trechos a seguir:

Parabéns, meninas! Muito bom mesmo este experimento! Achei muito interessante e cheguei a duvidar se funcionaria mesmo como uma cola. É um experimento fácil e super-acessível. Bem legal mesmo! (Licenciando J)

*Olá Meninas,
Parabéns pelo experimento sugerido, achei muito legal mesmo!! Além dos conceitos químicos envolvidos o experimento tem uma aplicação. Muito legal mesmo. (Licenciando L)*

Os textos demonstram que os comentários realizados pelos dois licenciandos somente conferem a aparência do envolvimento no fórum, não possuindo conteúdo pertinente à discussão; além do fato de serem praticamente idênticos e demonstrarem que, possivelmente, o Licenciando L não tenha lido a primeira postagem ou somente a reproduziu acreditando ser uma maneira interessante de participar.

Isto posto, um dos objetivos fundamentais da ferramenta – propiciar experiências formativas dialógicas e colaborativas – transforma-se em estruturas mecânicas, desvinculadas de qualquer aprendizagem e que pouco (ou nada) podem contribuir. Pensarmos a formação docente (ou qualquer outra) nessa perspectiva significa reproduzir o que está posto, sem reflexão e tampouco condições para modificá-lo (Zuin, 2011).

Diferentemente dessa subcategoria, na *participação restrita ao solicitado* há efetivo envolvimento do estudante, que muitas vezes demonstra esforço em postar algo condizente ao proposto. No entanto, de acordo com os referenciais adotados nesta pesquisa, não poderíamos afirmar que esse trabalho constitua como *experiência*, uma vez que se encontra isolado do trabalho coletivo e/ou do próprio contexto.

Apesar disso, surgiram respostas com potencial de permitir experiências mais aprofundadas em muitas publicações classificadas nessa subcategoria, como pode ser observado:

*Boa noite a todos;
Respondendo a primeira parte das perguntas ela-*

boradas, o que tenho a dizer é: Bom, pensando em um modelo que seria ideal para futuros professores incorporarem novos saberes derivados da QV, seria uma formação mas [sic] sólida nesse quesito, mostrando práticas que consigam incorporar tal conceito, de uma forma consciente e que os alunos entendam seu objetivo. Debates, conceitos de sustentabilidade são quesitos importantes na formação de professores com bases na QV.

O conceito de sustentabilidade não é adequadamente difundido nas escolas, é apenas dito, mas não abordado profundamente, dessa forma, a difusão de sustentabilidade nas escolas, é feita de forma meramente panfletária. Como abordado mais acima, os professores de química atuais não são capacitados para tal demanda, dando um exemplo de como isso poderia ser feito, deve-se procurar maneiras de elucidar e mostrar aos alunos de forma crítica e construtiva o que é realmente sustentabilidade, além disso, elaborar debates, colocar ideias e amadurecer esse conceito nos alunos. Como futuro professor de química, ainda não me sinto seguro em abordar tal tema, é preciso um maior entendimento e debate para que essa ideia amadureça e mais do que isso, que eu possa entender e procurar formas simples de conseguir explicar e fazer alunos entenderem tal tema. Os processos pelo quais estou passando, ajudam a entender cada vez mais esse conceito de sustentabilidade e química verde, mas como foi dito, ainda é preciso desenvolver um amadurecimento para conseguir explicar de maneira clara, tal conceito aos alunos. Grande abraço a todos. (Licenciando P)

O texto aborda a questão sugerida, possibilitando que o licenciando discuta a adequação de seu processo formativo para trabalhar questões sobre a Química Verde e a sustentabilidade, bem como tais conteúdos estão sendo discutidos atualmente nas escolas e na prática docente. No entanto, o estudante não ultrapassa o requerido pelo enunciado e também não há diálogo com os demais participantes do fórum. As postagens identificadas nessa subcategoria totalizaram 112.

Delineando as respostas compreendidas como *experiência*, verificamos 125 posts relacionados à classificação *construção coletiva de saberes*. Dentre essas publicações, reproduzimos adiante duas delas (feitas em sequência).

C., para trabalharmos esse conceito com os alunos, não precisamos focar somente na experimentação, podemos realizar trabalhos interdisciplinares, pen-

[...] um dos objetivos fundamentais da ferramenta – propiciar experiências formativas dialógicas e colaborativas – transforma-se em estruturas mecânicas, desvinculadas de qualquer aprendizagem e que pouco (ou nada) podem contribuir. Pensarmos a formação docente (ou qualquer outra) nessa perspectiva significa reproduzir o que está posto, sem reflexão e tampouco condições para modificá-lo (Zuin, 2011).

sando em reciclagem, reutilização e redução (os 3 Rs), ideias simples, como a separação do lixo, o descarte correto deste e qual a sua destinação final. Trabalhar com vídeos também ajuda muito, tem um vídeo antigo, mas muito interessante que trabalha bem os contextos do descarte do lixo, chama-se “Ilha das Flores”, onde é possível após sua exibição, fazer uma discussão muito produtiva com os alunos sobre a QV. Já que é uma das nossas responsabilidades trabalhar a QV com os alunos, devemos sempre procurar maneiras diferentes de abordagem do assunto. (Licencianda B)

Eu também acredito que os professores exercem grande influência nessa questão [sic] sobre os alunos, principalmente porque é papel deles orientar sobre o descarte correto, quais produtos podem ser jogados na pia, e quais tratados. Eu me lembro que assisti esse vídeo “ilha das flores” no colegial, mas o título não tem nada a ver com o que realmente se passa, sendo a miséria tópico central. Apesar das cenas serem marcantes, gostei do conteúdo apresentado. (Licencianda L)

As licenciandas mencionam o documentário *Ilha das Flores* e discutem a incorporação do descarte, da reciclagem e da reutilização adequada dos reagentes na experimentação, assim como o importante papel do professor ou professora como agente transformador. Observamos que a elaboração da síntese conceitual vai surgindo ao longo do diálogo, com a sugestão do vídeo, a rememoração do Ensino Médio, a percepção de que o descarte faz parte da atividade e que o docente pode aproveitar esse momento para discutir atitudes mais sustentáveis.

Interessante destacarmos que a percepção sobre a QV e a sustentabilidade em ambos os trechos não são – em nossa interpretação – holísticas, uma vez que os comentários perpassam aspectos “gerais” como o lixo e a reciclagem. A Licencianda L cita a miséria como o tema central do documentário, mas não a relaciona com as questões socioambientais. Embora não podemos afirmar que essa percepção não seja apreendida pelas estudantes, as análises e interpretações que fizemos sugerem que isso não ocorre; caso contrário, também poderia ser pontuada no diálogo. Impossível concebermos o ambiente separado das relações políticas, econômicas, sociais, éticas e valorativas que o compõem, incluindo o ser e estar (dignamente) humanos (Zuin, 2011; Borreda e Peña, 2016; Zuin *et al.*, 2020; Zuin e Gomes, 2020).

No decorrer dos fóruns, também verificamos a construção dos conhecimentos por meio da interação entre os discentes:

Vocês me impressionaram com esse experimento,

muito bom mesmo, como disse minha parceira J., nunca imaginei provando aos meus amigos que existe ferro no cereal, foi experimento que mais gostei, pela inovação e originalidade. (Licenciando P)

Muito bom o experimento, foi justamente o que eu estava procurando, pois estou trabalhando Forças Intermoleculares com uma turma, e com certeza vou utilizá-lo com os alunos! (Licenciando B)

Os licenciandos enaltecem um experimento proposto pela colega, mas além do elogio, a troca de experiências propiciou o aprendizado voltado à futura carreira docente, assim como a aplicação imediata para o segundo licenciando com uma turma na qual leciona. Importante enfatizar que, mais do que a troca de informações de um único experimento, a interação possibilitou abrir caminhos para a reflexão acerca do papel do saber construído coletivamente – fundamental à docência. O Licenciando P salienta a importância do debate e da exposição de diversos pontos de vista:

[...] Essa foi minha análise, galera; se discordar de algo, coloquem seus pontos de vista, debatam, assim poderemos crescer nossa interpretação não só nesse texto, mas também nos outros. (Licenciando P)

O estudante demonstra compreender o importante papel do diálogo para a construção e a síntese de ideias mais elaboradas. O potencial para a aprendizagem cooperativa é verificado, como destaca uma licencianda ao considerar os argumentos dos colegas para embasar suas percepções e os relacionar com algumas experiências do Ensino Médio:

Primeiramente, C., li seu comentário, reli algumas partes e fez com que tudo o que li tivesse um jeito diferente e mais separado para entender melhor, na verdade não tem muito o que discordar [sic] de você, afinal, é praticamente um resumo do artigo que ficou muito bom por sinal, mas em relação ao comentário da D., concordo e achei muito interessante, porque admiro muito essa prática por já ter

tido um professor que por acaso era de química que ressaltava muito a reciclagem e a redução de resíduos, sempre mostrando o que poderia ser aproveitado e reaproveitado, ganhando sempre o interesse da turma, porque é um assunto que cada vez mais questiona as pessoas, a própria natureza está pedindo para que isso seja feito, e é na sala de aula um lugar onde podemos levar mais conhecimentos aqueles que estão em busca e que muitas vezes só não fêm [sic] esse papel tão importante por falta de conhecimento. (Licencianda N)

Interessante destacarmos que a percepção sobre a QV e a sustentabilidade em ambos os trechos não são – em nossa interpretação – holísticas, uma vez que os comentários perpassam aspectos “gerais” como o lixo e a reciclagem.

Haguenauer *et al.* (2009) discorrem que nem sempre o ambiente virtual de aprendizagem pode ser considerado como colaborativo. Alguns, somente disponibilizam materiais ou servem de suporte para atividades automatizadas, como a escolha de opções e correções. No entanto, é possível a construção de AVA voltados à aprendizagem junto aos pares, com recursos que permitam a interação entre os participantes. Utilizamos a plataforma Moodle para permitir essa construção dialógica – observada em diversas postagens –, especialmente naquelas em que os discentes tiveram a oportunidade de rever suas posições em relação aos textos e experimentos propostos. Sobre isso, classificamos 44 publicações na subcategoria *percepção crítica*, conforme o exemplo seguinte:

Realmente o aluno P. me fez parar para repensar o experimento; analisando melhor o experimento pude perceber que ele tem uma baixa utilidade pra [sic] explicar fenômenos, tem o fato da mudança de cor que serve pra explicarmos o por que [sic] aparece o precipitado (reações com precipitado), explicarmos por que volta a cor transparente (há a formação de um complexo solúvel em água quando há o excesso de amônia), há a presença do reagente de Tollens, mas não é algo que é matéria de ensino médio (apesar de ser um tema legal para se pesquisar) e também pode ser utilizado para mostrarmos que existem reações que só ocorrem quando o sistema é aquecido, mas o P. realmente está certo, não vejo uma utilidade didática muito grande. (Licenciando R)

Por meio de um colega, o Licenciando R percebe que o experimento não era adequado e repensa sua proposição. O fórum foi incorporado pelos estudantes não apenas como um local para expor suas opiniões ou mesmo tirar dúvidas, mas como um ambiente que permite a interação com sujeitos que possuem os mesmos interesses e anseios, o que favorece rever percepções e atitudes.

Ademais, verificamos posicionamentos críticos que denotam a compreensão sistêmica das diferentes instâncias que atuam e são responsáveis pelas construções e determinações históricas e sociais, questionando, inclusive, a neutralidade e a certeza absoluta nos conhecimentos científicos:

Segue abaixo minha opinião sobre o texto lido. Devo ressaltar que minha angústia principal foi sobre o populismo – que entendi assim – sobre a química verde e uma responsabilidade ambiental ilusória que parece dominar o mundo. Tirando essa contradição que é evidenciada em nosso dia a dia, o texto tem grande valor principalmente em apresentar de forma

tão sucinta os princípios da química verde [...]. Ou seja, vemos que o intuito político-econômico está longe de ser para melhoria e preservação do meio ambiente e que muitas vezes as ações de “química verde” são consequências de maior lucro e rendimento do que a própria preocupação com o meio ambiente e o futuro do planeta. (Licenciando C, grifos nossos)

A adoção da Química Verde pelo setor produtivo também é refletida por alguns discentes, assim como o papel e a autonomia do pesquisador ou pesquisadora:

O que eu acho complicado B., é que nosso papel como químicos acadêmicos fica muito dependente da boa vontade da química industrial, pois é ela que determina a velocidade da implantação da QV, isso de acordo com seus interesses. Todos os avanços no campo da QV derivaram da necessidade da indústria se reorganizar ou reafirmar tendo exemplo o acidente de Bhopal ou as câmaras de chumbo. Trazendo a conversa para um nível mais informal, eu diria que a química industrial é quem diz como a banda toca. (Licenciando E, grifos nossos)

Concordo com isso, tivemos mesmo que esperar o avanço da Química Industrial, e vamos então, trabalhando com o que temos; mas será que não podemos pesquisar e ir atrás das nossas próprias soluções? (claro que ainda limitados pelo avanço da Química Industrial) Será que não podemos tentar ir substituindo reagentes, como é a intenção das nossas propostas experimentais? Claro que vamos ter que ir nos adaptando, mas quem sabe através dessas atitudes não incentivamos um avanço na Química Industrial? (Licencianda B, grifos nossos).

De acordo com Zuin (2011), a abordagem de comportamentos considerados *verdes* – por meio de técnicas ambientalmente corretas – possui pouca efetividade quando comparada a processos formativos críticos e emancipatórios, que favorecem a compreensão da realidade e as relações valorativas e de poder.

– possui pouca efetividade quando comparada a processos formativos críticos e emancipatórios, que favorecem a compreensão da realidade e as relações valorativas e de poder. Ao mencionar o papel da indústria, os discentes demonstram compreender tais relações e podem, a partir disso, buscar soluções possíveis – como é pontuado ao final do discurso da Licencianda B. A resistência se materializa onde as estruturas e determinações são desveladas e todos e todas têm (igualmente) voz ativa.

A avaliação do ambiente virtual de aprendizagem

A fim de verificarmos a percepção dos estudantes sobre o uso do ambiente virtual, utilizamos um questionário

contendo sete questões (Quadro 3) acerca das possibilidades e desafios ocasionados pela ferramenta.

Quadro 3: Questões sobre o uso do ambiente virtual.

1. Qual dos fóruns você considera mais importante para a sua aprendizagem e a de seus colegas? Qual o menos relevante? Explique.
2. No caso de uma futura prática docente e partindo do pressuposto da possibilidade de utilização do Moodle, você o utilizaria ou preferiria não o utilizar? Por quê?
3. Você considera importante a discussão em grupo ou acredita que por meio de leituras individuais chegaria aos mesmos resultados? Por quê?
4. Em que medida o uso de ambientes virtuais contribuiu para experienciar os conteúdos abordados na disciplina?
5. Que aspectos devemos dar continuidade em futuros cursos no Moodle? Quais atividades ou elementos devemos modificar?
6. O curso criado no Moodle contribuiu para a sua aprendizagem acerca de questões relacionadas à Química Verde e à sustentabilidade? Por quê?
7. Você gostaria que outras disciplinas utilizassem o Moodle? De que maneira?

Fonte: Elaborado pelo autor e autoras (2021).

Em relação à primeira pergunta, seis estudantes consideraram a *feira de ciências virtual* como sendo o fórum mais significativo, destacando a grande interatividade proporcionada pela atividade. Uma discente também citou a discussão do artigo *Da gênese ao ensino da química verde* (Machado, 2011), devido à sua abrangência e correlação com textos anteriores. O menos relevante, por sua vez, foi o fórum *Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar* (Marques, 2012), visto a baixa interatividade da turma.

Em nossa interpretação, os futuros professores e professoras demonstraram valorizar a construção coletiva dos conhecimentos, uma vez que a interação com os colegas foi fator predominante na classificação quanto à relevância dos fóruns.

O possível uso da plataforma Moodle em suas aulas (questão 2) possibilitou respostas afirmativas praticamente unânimes⁶, ressaltando a liberdade de expressão e a estrutura não hierarquizada proporcionada pelo ambiente virtual.

Quando questionados sobre a pertinência das discussões em grupo (na terceira questão), os estudantes enfatizaram o aprendizado construído coletivamente, sobretudo para a correção de entendimentos errados, a complementaridade por meio de diversas visões – muitas vezes divergentes – e o pensamento crítico. O ponto negativo, segundo um licenciando, é a perda de objetivo ocorrida em alguns momentos. Nenhum estudante afirmou que alcançaria os mesmos resultados individualmente, demonstrando novamente a valorização do diálogo.

Sobre a quarta questão, os discentes destacaram a oportunidade de conhecer o trabalho desenvolvido pelos demais

colegas, aprofundar discussões, desenvolver a argumentação, abordar outras ferramentas pedagógicas no ensino de Química, bem como proporcionar a experimentação científica, facilitar o aprendizado, motivar, realizar as atividades e estudos com mais calma e abordar novas fontes de pesquisa⁷.

Com relação à quinta questão, eles e elas dissertaram que seria interessante a continuidade de atividades virtuais que permitam a discussão dos temas. Alguns mencionaram mais uma vez o fórum *feira de ciências virtual* por propiciar o compartilhamento de fotos, vídeos, textos e o debate amplo. Uma licencianda destaca a oportunidade de manifestação dos colegas tímidos – que se sentem mais confortáveis para dialogar nos fóruns.

Além disso, houve sugestões sobre o prazo para a realização dos comentários, a dinâmica de interação e a atribuição de notas. O aumento do tempo relacionou-se à possibilidade de que as postagens fossem feitas ao longo das leituras, enquanto que os argumentos defendendo a diminuição do prazo versavam sobre a maior objetividade e foco das discussões. Já em relação à forma como os fóruns foram conduzidos, a alternativa pontuada era que os estudantes postassem nos primeiros dias o exigido no enunciado e, posteriormente, seria estipulado um período para os comentários e a inserção de mais textos sobre o assunto. É importante mencionar que em todas as respostas o diálogo com os colegas foi positivamente pontuado, além da percepção sobre os aspectos pedagógicos da ferramenta.

Na sexta questão, todos os estudantes afirmaram que as aulas contribuíram significativamente, sendo que um dos licenciandos ressaltou que, dentre as disciplinas da Licenciatura, esta possibilitou a maior abordagem sobre assuntos relacionados à Química Verde. Somente dois estudantes – embora um deles reconheça a validade dos textos e discussões – não conseguiram associar o aprendizado com a utilização do Moodle.

Sobre o uso do AVA em outras disciplinas (questão seis), os discentes afirmaram positivamente e sugeriram a utilização de fóruns, a criatividade na concepção das atividades e a troca de materiais e ideias. Como mencionado, as respostas obtidas nessas sete questões subsidiaram a criação de um novo fórum (contendo três perguntas – Quadro 4); desta vez, destinado a complementar as percepções dos estudantes acerca do AVA.

Quadro 4: Fórum sobre o uso do ambiente virtual.

1. Você gostaria que tivéssemos atribuído notas (por exemplo, de 0 a 10) às atividades virtuais? Por quê?
2. Quando se sentiu motivada (o) a participar do fórum e quando se sentiu desmotivada (o)? Por quê?
3. Você se surpreendeu com as postagens de algum colega?

Fonte: Elaborado pelo autor e autoras (2021).

Sobre a primeira questão, somente um licenciando foi favorável à ideia. Os demais disseram que prejudicaria a liberdade das respostas, concordando com a fixação de

regras, mas sem uma avaliação formal. De acordo com os relatos, as disciplinas na Licenciatura seguem, majoritariamente, uma perspectiva pedagógica em que os discentes são avaliados constantemente por meio de provas escritas.

Na segunda pergunta, a compreensão do texto e a participação ativa nas discussões ocasionaram ânimo às atividades, assim como durante as semanas em que não estavam sobrecarregados e sobrecarregadas com tarefas e avaliações das demais disciplinas. Em contrapartida, sentiam-se desmotivados quando as condições acima não estavam presentes: textos de difícil compreensão⁸, pouco envolvimento dos colegas e muitas demandas.

No que se refere à terceira questão, todas as respostas enfatizavam as publicações dos colegas como formas de aprendizado, utilizando a palavra “surpresa” com diferentes significados, que valorizavam o conteúdo e o seu papel para a construção colaborativa e dialógica.

Ao final de *Experimentação para o Ensino de Química II*, os estudantes realizaram uma autoavaliação das disciplinas, sendo que uma das perguntas abordava especificamente o uso do AVA, sobretudo como contribuição (ou não) para a formação docente em Química e suas potencialidades e limitações.

Todos e todas afirmaram que a discussão no ambiente virtual é importante para a profissionalização docente, pois propicia o debate de ideias embasadas em pesquisas prévias, de forma coletiva e sem a limitação do tempo. Também citaram a possibilidade de apresentar experimentos de forma segura, a melhoria na escrita, a liberdade de expressão, a aprendizagem de novos recursos pedagógicos e a possibilidade de estender o debate para além dos limites da sala de aula.

No que se refere às limitações, relataram que a falta de discussão diminui as potencialidades geradas pela ferramenta, além de textos ou temas que podem desestimular as discussões. Outra limitação seria a utilização somente do *Moodle* sem os encontros presenciais. Uma licencianda responde que o uso de tais ferramentas poderia gerar entraves em relação aos contatos físicos, uma vez que nos comunicamos também por meio de gestos e expressões que vão além das palavras.

A percepção de que o ambiente virtual retira a autoridade docente também foi destacada em algumas respostas, justificando a horizontalidade oportunizada pelas atividades como algo negativo. É importante ter em vista que os estudantes estão acostumados com aulas caracterizadas, por eles próprios, como tradicionais, nas quais o docente e o conteúdo (inflexível) são o foco dos processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, o diálogo igualitário entre os diferentes sujeitos que coabitam os espaços educativos (e sociais em geral) propiciam a livre manifestação, o respeito

à opinião contrária e, sobretudo, a cidadania crítica como uma das premissas da educação.

Considerações e (mais algumas) reflexões

Com base nos escritos de Benjamin (1986; 2000), dentre as 318 postagens realizadas ao longo dos fóruns, classificamos 37 como *indiferença e aparência de participação*, 112 como *participação restrita ao solicitado*, 125 foram categorizadas em *construção coletiva de conhecimentos* e 44 como *percepção crítica*. Nesse sentido, observamos 149 publicações caracterizadas por *vivência* e 169 por *experiência*. De acordo com a categorização, a atividade que obteve maior número de postagens potencializadoras de experiências foi o fórum *feira de ciências virtual* e, a menor, o fórum referente ao artigo *Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar* (Marques, 2012). Entre os motivos que colaboraram para a participação ou não nas atividades estão a criatividade da tarefa, o efetivo entendimento do texto utilizado e, principalmente, a sobrecarga em algumas semanas devido às demais disciplinas cursadas.

Conforme salientamos, o ambiente *Moodle* somente era utilizado como repositório de materiais, sendo a primeira vez em que os licenciandos e licenciandas tiveram contato com as possibilidades de criação de práticas pedagógicas no AVA. De acordo com as respostas nos questionários, essa experiência formativa foi positivamente avaliada, uma vez que os discentes gostariam que outras disciplinas uti-

lizassem ambientes virtuais, bem como afirmaram que usariam tal ferramenta em suas atuações futuras, principalmente em momentos em que as plataformas virtuais são fundamentais para o desenvolvimento de aulas de Química, incluindo as laboratoriais.

Observamos que os AVA podem subsidiar discussões acerca das problemáticas socioambientais, da Química Verde, da sustentabilidade e outras questões relevantes para a profissionalização

docente. No entanto, o uso das TIC não garante a construção de experiências formativas, de forma que as ferramentas não podem ser concebidas distantes do contexto histórico e social. O ambiente virtual, por si próprio, não estimula o debate, sendo necessário o engajamento discente, a atenção do professor ou professora às reais demandas e o estímulo à construção dialógica e colaborativa.

O ponto inicial para um modelo pedagógico coerente é pensar o estudante como o elemento central, ativo e construtor de seu próprio conhecimento juntamente com seus pares. Processos educativos que promovam a colaboração, a interação e o multiletramento são características importantes nesses espaços educativos e, sobretudo, em nossa conjuntura.

A percepção de que o ambiente virtual retira a autoridade docente também foi destacada em algumas respostas, justificando a horizontalidade oportunizada pelas atividades como algo negativo. É importante ter em vista que os estudantes estão acostumados com aulas caracterizadas, por eles próprios, como tradicionais, nas quais o docente e o conteúdo (inflexível) são o foco dos processos de ensino e aprendizagem.

Outro pressuposto fundamental ao novo paradigma é a ressignificação da docência, pois ainda caminhamos para estabelecer conexões plausíveis entre os conteúdos escolares e as TIC, estando distantes da percepção de que o aprender e o ensinar são reestruturados por esses recursos.

Compreender os desafios e as possibilidades que possam surgir dessa convergência significa, também, interconectar as múltiplas narrativas da realidade; desvelá-las e, por conseguinte, pensar (re) existências. Trata-se de preservarmos nosso patrimônio (histórico, social e ambiental) e não “empenhá-lo por um centésimo de seu valor, para receber em troca a moeda miúda do ‘atual’” (Benjamin, 2000).

Em 2017, a matriz curricular da Licenciatura em Química, à qual nos referimos neste trabalho, foi reformulada, incorporando-se à disciplina *Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas à Educação Química*. De forma geral, temos observado que as práticas permitem experienciar as ferramentas digitais de maneira crítica e contextualizada com as controvérsias. Além disso, estar em um curso de profissionalização docente que possibilite experiências formativas com a coerência teórica e metodológica condizente com as demandas educacionais contemporâneas assegura a valorização docente, expectativas e percepções mais atentas ao ser professor e professora. Acreditamos na possibilidade dessas construções emancipatórias a partir da reflexão, da criticidade e do protagonismo ético, democrático e sustentável nas atividades pedagógicas, considerando o passado como matéria lida a contrapelo para a construção do presente e futuro, esperamos, mais socioambientalmente saudável e sustentável.

Notas

¹Benjamin se fundamenta na relação entre memória e consciência proposta no ensaio *Além do princípio do prazer*, escrito por Freud (Benjamin, 2000).

²Interessante refletirmos como a divisão entre a vida pública e privada também se desconstrói e torna-se cada vez mais difícil identificar seus limites, principalmente com a proeminência das redes sociais.

³O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

⁴Importante mencionarmos que o autor deste texto

Referências

BENJAMIN, W. Experiência e pobreza. In: BENJAMIN, W. *Documentos de cultura, documentos de barbárie*: escritos escolhidos. São Paulo: Cultrix, 1986. p. 195-198.

BENJAMIN, W. Sobre alguns temas em Baudelaire. In: BENJAMIN, W. *A modernidade e os modernos*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000. p. 33-71.

BORREDA, L. M. e PEÑA, A. V. Química verde y sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 34, n. 2, p. 25-42, 2016.

CALOU, A. L. Considerações sobre “Experiência e pobreza” de

acompanhou presencial e virtualmente as aulas, já que à época realizava estágio supervisionado de capacitação docente (PESCD).

⁵Vale ressaltar que a duração das atividades era variável de acordo com as demandas dos estudantes ao longo da semana, considerando o tempo de execução de cada tarefa e os objetivos das disciplinas.

⁶Apenas um licenciando não utilizaria o Moodle. Aparentemente, ele compreendeu que a questão se referia na substituição das aulas presenciais pelas ministradas na plataforma; segundo ele: “*Eu não o utilizaria no momento, pois acredito que as aulas presenciais são mais produtivas pessoalmente. Acredito que o Moodle possa possibilitar uma complementação positiva às aulas lecionadas, porém não as substituiria*”.

⁷Os estudantes não discorreram diretamente sobre a aquisição da experiência – o que já esperávamos, visto que o conceito não foi trabalhado durante as aulas. No entanto, observamos em suas respostas que o AVA permite maior flexibilidade para a leitura e reflexão, oportunizando pausas e, por conseguinte, respostas mais significativas nas postagens dos colegas. Freitas (2014) afirma que, na percepção de Benjamin, tempo, memória e ócio são elementos fundamentais para a experiência.

⁸Alguns textos apresentavam linguagem “mais complexa”, embora sejam característicos do estilo acadêmico e próprios da formação docente, com ênfase à área da Química.

Agradecimentos

O autor e autoras agradecem ao CNPq e à CAPES pelo auxílio na pesquisa.

Fábio Fontana de Souza (ffontanas@gmail.com), doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos e Agente de Educação Patrimonial – Fundação Pró-Memória São Carlos. São Carlos, SP – BR. **Caroíndes Julia Corrêa Gomes** (caroindes@gmail.com), licenciada e mestre em Química pela Universidade Federal de São Carlos. Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP – BR. **Vânia Gomes Zuin Zeidler** (vaniaz@ufscar.br), doutora em Educação e pós-doutora em Química pela Universidade de São Paulo e pelo Centro de Pesquisas Ambientais – Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung/UFZ – Alemanha. Atualmente é professora na Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP – BR.

Walter Benjamin. *Problemata: Revista Internacional de Filosofia*, v. 9, n. 1, p. 96-106, 2018.

FREITAS, T. M. G. *Erfahrung e Erlebnis em Walter Benjamin. Revista Garrafa*, n. 33, p. 72-87, 2014.

HAGUENAUER, C. J.; MUSSI, M. V. F. e CORDEIRO, F. Ambientes virtuais de aprendizagem: definições e singularidades. *Revista Educaonline*, v. 3, p. 1-24, 2009.

INTERNATIONAL Year of Basic Sciences FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. Disponível em: <https://www.iybssd2022.org/en/home/>, acesso em out. 2021.

KONDER, L. *Walter Benjamin: o marxismo da melancolia*, 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LIMA, J. G. e BAPTISTA, L. A. Itinerário do conceito de experiência na obra de Walter Benjamin. *Princípios: Revista de Filosofia*, v. 20, n. 33, p. 449-484, 2013.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, A. A. S. C. Da gênese ao ensino da química verde. *Química Nova*, v. 34, n. 3, p. 535-543, 2011.

MARQUES, A. M. Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, n. 2, p. 316-340, 2012.

ROCHA, C. H. e AZZARI, E. F. Pedagogias emergentes. In: MILL, D. (Org.). *Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância*. Campinas: Papirus, 2018. p. 491-495.

SILVA, R. R.; MACHADO P. F. L. e TUNES E. Experimentar

sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P e MALDANER, O. A. (Orgs). *Ensino de Química em foco*. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 231-261.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e método*. Tradução de Daniel Grassi. 2a. ed. PortoAlegre: Bookman, 2001.

ZUIN, V. G. *A inserção da dimensão ambiental na formação de professores de Química*. Campinas: Átomo, 2011.

ZUIN, V. G. e GOMES, C. J. C. Sustainability and Green Chemistry Education: innovative and contextualized experiences from the undergraduate chemistry courses at the Federal University of São Carlos, Brazil. *ACS Symposium Series*, v. 1344, p. 97-110, 2020.

ZUIN, V. G.; STAHL, A. M.; ZANOTTI, K. e SEGATTO, M. L. Green and sustainable chemistry in Latin America: which type of research is going on? And for what? *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, v. 25, p. 100379, 2020.

Abstract: *Use of the VLE in the construction of formative experiences in a critical socio-environmental perspective.* In this article, it is described the development, use, and evaluation of a virtual learning environment to complement two presential classes on a Chemistry Teacher Training course. The discussion was based on Walter Benjamin's writings, investigating the potentialities and limitations of the Moodle platform to construct chemical knowledge in a critical socio-environmental perspective. Through the content analysis, the posts on forums and the tool assessment were studied. It was found that the use of these sources prompted emancipatory praxis, but that cannot be conceived far from the historical and social student's context, since the virtual environment does not stimulate the discussion, the student's engagement, and dialogic construction when used for an end in itself.

Keywords: virtual learning environment, formative experiences, socio-environmental.



A publicação deste artigo foi patrocinada
pelo Conselho Federal de Química (CFQ)