

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL PARA PROFESSORES DE QUÍMICA: AVALIAÇÃO DA INTENÇÃO DE MUDANÇA PEDAGÓGICA APÓS FORMAÇÃO CONTINUADA NO PORTO, PORTUGAL

João C. Paiva^a, Carla Morais^a, Marcelo P. A. Rosa^b, Luciano Moreira^c, Marcelo L. Eichler^{d,*}

^aDepartamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 4169 Porto – Portugal

^bInstituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 90035-003 Porto Alegre – RS, Brasil

^cDepartamento de Engenharia de Informática, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, 4200-465 Porto – Portugal

^dDepartamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 91501-970 Porto Alegre – RS, Brasil

Recebido em 06/06/2016; aceito 20/07/2016; web 18/10/2016

PROFESSIONAL DEVELOPMENT AND INTERNATIONAL COOPERATION FOR CHEMISTRY TEACHER: ASSESSMENT ABOUT THE INTENT TO EDUCATIONAL CHANGE AFTER A CONTINUING EDUCATION PROGRAM IN PORTO, PORTUGAL. This article assesses the intention of chemistry teachers to integrate digital media in their classes. The evaluation was performed using a structured questionnaire after participation in two professional development actions. The formative sessions were designed with the aim of training the chemistry teachers for pedagogical integration of digital media in teaching chemistry in high school. The participants were 25 chemistry teachers from different regions of Brazil, who were participating in an international cooperation program for the professional development of teachers in Portugal. Data collection was conducted through questionnaires containing questions about the motivations for innovation in education, attitudes and beliefs in relation to the training actions and face the pedagogical integration of digital media in the chemistry discipline. The data analysis shows a remarkable behavioral intention of adopting the media which is positively correlated with the attitudes and perceptions of control and negatively with subjective norm. These results suggest that interventions focused on technical and pedagogical training centered on subject content are suitable for the professional development of teachers.

Keywords: Chemical Education; Digital Media; Professional Development; Theory of Planned Behavior.

INTRODUÇÃO

Na primeira década deste século, reconheceu-se que o Brasil estava perante oportunidades sociohistóricas ímpares para promover um sistema educativo mais abrangente e eficaz. Ao que parece esse entendimento se tornou expressivo e transversal aos diferentes setores da sociedade. Por exemplo, ao nível político, a reforma educativa se traduziu num conjunto de diretrizes e investimentos financeiros avultados, que foram acompanhados por ganhos assinaláveis em testes padronizados internacionais, como o PISA (Programme for International Student Assessment).^{1,2}

No entanto, a educação brasileira ainda se depara com diversos constrangimentos e desafios. Desde logo ao nível das infraestruturas e recursos, passando pelas condições de exercício da prática docente e se estendendo às questões socioprofissionais. Ora, nesse particular, o aperfeiçoamento continuado dos quadros docentes constitui uma linha de ação capaz de produzir efeitos primários e secundários regenerativos da *praxis* pedagógica.

Por um lado, entre os efeitos primários, assinalaríamos o aprofundamento da qualificação académica e pedagógica dos docentes. A apropriação de ferramentas conceituais e estratégicas pelos professores possibilita o desempenho de suas funções de modo mais intencional. Nesse sentido, em relação às tecnologias na educação, um estudo encomendado pelo Ministério da Educação do Brasil revelou que diversas pesquisas têm mostrado os resultados positivos para a comunidade escolar da inclusão das tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas estratégias de ensino e no ambiente escolar.³ Segundo os professores da escola básica, o desempenho

dos estudantes em diversos temas e nas habilidades consideradas básicas (cálculo, leitura e escrita) melhora com o uso das TIC. Além disso, a integração das TIC é habitualmente acompanhada de trabalhos em grupo, criando bases para estimular a colaboração entre os estudantes.

Porém, existe um senso comum de que simplesmente adicionar tecnologias às escolas não é suficiente.⁴ A necessidade de aperfeiçoar a formação dos professores continua ainda a dominar as discussões sobre a mudança e a inovação na escola básica no Brasil.

Nomeadamente, em química, por isso, revela-se fundamental promover a utilização sistemática e intencional dos laboratórios de ferramentas e recursos digitais. Trata-se, com efeito, não só de reconhecer as particularidades do conteúdo na ação pedagógica como também a especificidade do conteúdo na ação pedagógica apoiada pela tecnologia.⁵⁻⁷

Por sua vez, entre os efeitos secundários, destacaríamos a renovação motivacional que deriva das propostas de formação – na justa medida em que não correspondam somente a uma percepção de incremento das expectativas que recaem sobre os docentes mas contribuam antes para a legitimação política da sua ação (isto é, sejam em si mesmas sinais emanados para a comunidade de valorização da profissão docente). Nesse sentido, espera-se, por exemplo, que mesmo o investimento num conjunto pequeno de professores possa convertê-los em interlocutores do desenvolvimento socioprofissional dos seus pares.

Portanto, neste artigo buscamos avaliar a intenção de professores de química, que participaram de uma formação continuada em cooperação internacional, em integrar as mídias digitais em suas aulas. Os participantes da pesquisa foram 25 professores de química de diferentes regiões do Brasil, que estavam participando de um programa

*e-mail: marcelo.eichler@ufrgs.br

de cooperação internacional para o desenvolvimento profissional de professores em Portugal, financiado pela CAPES. A avaliação foi realizada através de um questionário estruturado, construído com base na teoria da ação planejada, após a participação em duas ações de desenvolvimento profissional.

Nas próximas secções, abordamos a importância do desenvolvimento profissional de professores e da cooperação internacional. Além disso, descrevemos as características das ações formativas de professores brasileiros de química realizadas na Universidade do Porto e apresentamos os fundamentos teóricos e metodológicos da teoria da ação planejada, que foi utilizada para a avaliação dessas ações formativas.

Desenvolvimento profissional

O desenvolvimento profissional de professores, que em sua forma ampla compreende a formação contínua, é um assunto que vem ganhando relevo no âmbito das pesquisas em educação. Conforme uma revisão da literatura sobre esse assunto publicado pela UNESCO, um dos elementos-chave das reformas educacionais que ocorrem ao redor do mundo é o desenvolvimento profissional dos professores.⁸ Ao que parece, compreendeu-se que os professores não são apenas uma das variáveis a ter em conta para produzir a melhoria dos sistemas educacionais, mais que isso, eles são mesmo os mais importantes agentes dessas reformas. Esse duplo papel dos professores nas reformas educacionais, como sujeitos e como objetos das reformas, torna o campo do desenvolvimento profissional de professores uma área cheia de desafios e oportunidades de pesquisa.

Recentemente, outra revisão sobre o assunto, realizada com base em artigos de pesquisa publicados em um importante periódico sobre formação de professores (qual seja, *Teaching and Teacher Education*), identificou as principais formas e áreas temáticas na abordagem do desenvolvimento profissional de professores:⁹

- a) A aprendizagem do exercício docente: como eles aprendem, o que eles trazem para os seus esforços de aprendizagem e como esses esforços se refletem em mudanças de conhecimentos, de crenças e de práticas.
- b) A natureza contextual e situacional da aprendizagem dos professores e de seu desenvolvimento profissional: de que maneiras o ambiente escolar, sua cultura, os sistemas e políticas educacionais afetam seus labores, suas vidas profissionais.
- c) O papel das mediações na qualidade de sua aprendizagem: a facilitação externa dos processos de aprendizagem oferecidos, por exemplo, pelas escolas e universidades, ou pela colaboração de pesquisadores ou por outros professores, a partir de redes formais ou informais; o que também compreende o uso de ferramentas específicas de ensino como fontes de auto-análise e mudança.

Tais temas podem ainda ser estudados de forma longitudinal, no decorrer da carreira dos professores, em suas diferentes etapas ou fases. Uma pesquisa realizada na Alemanha, com cerca de 2000 professores de 200 escolas, mostrou que as oportunidades formais de aprendizagem (isto é, formação em serviço) eram mais utilizadas por professores em meio de carreira, enquanto que as oportunidades informais de aprendizagem não mostraram padrões distintos nas diferentes etapas da carreira docente.¹⁰ Verificou-se, especificamente, que a utilização de literatura profissional aumentou com o tempo de magistério, porém a colaboração entre os professores diminuiu. Essa pesquisa indicou duas importantes perspectivas para as pesquisas acerca do desenvolvimento profissional de professores: i) o desenvolvimento profissional como entendimento de diferentes tipos de oportunidades de aprendizagem; e ii) os modelos de etapa da carreira docente como um enquadramento para uma perspectiva de ciclo de vida no desenvolvimento profissional.

Independente dos padrões que serão utilizados na pesquisa acerca do desenvolvimento profissional de professores, pode-se dizer que a recente implementação da tecnologia em sala de aula é provavelmente uma das inovações mais desafiadoras com a qual os professores tem se deparado em todo o mundo.⁸ Nesse sentido, a pesquisa por nós realizada busca reconhecer alguns padrões associados à possível adesão das TIC's no ensino de química em escola básica após a participação de curso de formação de professores de curta duração e em cooperação internacional.

Cooperação internacional

No ensino superior, a cooperação internacional é bastante recomendada e cada vez mais frequente devido ao processo de globalização dos mercados e, também, dos processos de formação de recursos humanos muito especializados.¹¹ A experiência internacional é vasta e abrangente, mas é possível destacar uma pesquisa realizada no âmbito da formação de professores em cooperação internacional, cujos objetivos envolviam a aprendizagem transformadora de educadoras do sexo feminino.¹²

Os resultados da pesquisa sugerem que o desenvolvimento profissional das professoras foi refletido em três temas: i) mudanças de atitudes pessoais e profissionais; ii) a experiência de novos ambientes de sala de aula, incluindo a abordagem de diferentes e desconhecidos estilos de aprendizagem e de comportamento dos alunos, e iii) a ampliação das perspectivas globais de seus conhecimentos. Além disso, essa pesquisa revela que a experiência internacional é uma oportunidade de investimento que leva a benefícios para os países de acolhimento e de origem.

Alguns artigos têm avaliado, também, experiências mais breves de formação de professores em cooperação internacional. Uma dessas pesquisas investigou o impacto na formação inicial de professores estadunidenses de um estágio prático de quatro semanas na Itália.¹³ Outra pesquisa envolveu um tempo ainda menor, focando a percepção de estudantes em formação inicial acerca dos efeitos de uma experiência internacional de uma semana em uma escola bilíngue mexicana.¹⁴

O tema da cooperação internacional no âmbito da educação, da formação de professores e do desenvolvimento profissional tem sido abordado por pesquisadores brasileiros e portugueses. Essas pesquisas têm sido realizadas, principalmente, no âmbito da cooperação entre os países de língua portuguesa no Timor-Leste¹⁵⁻¹⁹, em relação ao programa brasileiro de licenciaturas internacionais^{20,21} e sobre a utilização de recursos multimidiáticos no ensino de química^{22,23}.

No Timor-Leste, algumas das pesquisas envolvem estudos acerca da produção e da realização do currículo escolar para o Ensino Secundário Geral na área de Ciências e Tecnologias.^{18,19} A concretização dos programas curriculares timorenses para o ensino de ciências busca valorizar o trabalho prático, laboratorial e experimental como uma via privilegiada para a educação em ciências, ademais seguindo uma perspectiva de ensino contextualizado de viés CTS (ciência, tecnologia e sociedade), orientada por princípios de educação para o desenvolvimento sustentável.¹⁹

Nesse contexto, também, são realizadas pesquisas no âmbito da formação de professores.¹⁵⁻¹⁷ Entre outros objetivos, essas pesquisas visam investigar problemas relacionados às condições de produção do programa de cooperação internacional (Programa de Qualificação de Docentes e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste - PQLP/CAPES) e também das propostas pedagógicas baseadas na educação CTS na formação de professores de ciências.¹⁶ Entre os principais desafios identificados no âmbito da colaboração internacional se pode citar: i) a heterogeneidade dos formandos; ii) o alto risco de problemas de comunicação devido às dificuldades linguísticas; e iii) a falta de recursos pedagógicos dentro do curso e mesmo mais tarde,

quando o professor timorense acabaria por implementar as estratégias aprendidas em sua própria escola.¹⁵ Para além do levantamento de problemas, os pesquisadores defendem o caminho da colaboração ou da aliança para o desenvolvimento de uma proposta pedagógica progressista, crítica, pensada na formação de professores sintonizados com as realidades socioculturais timorenses, envolvendo-os com o processo de construção de temas geradores em perspectiva freireana (como por exemplo, agricultura familiar, língua e idioma, saúde pública e valorização da cultura local).^{17,19}

Em relação à cooperação internacional, indica-se que as políticas públicas que incentivam a cooperação entre universidades, principalmente nas relações Sul-Sul em uma “parceria entre amigos”, são muito importantes e frutíferas para fortalecer os laços e a colaboração nas mudanças das práticas de educação.¹⁶ Cabe notar que a difusão de ideias, propostas ou recursos didáticos entre diferentes culturas, contextos econômicos, sociais e geográficos é uma tarefa difícil e com muitos riscos, que para serem superados é necessário haver confiança mútua, abertura de espírito e, sobretudo, respeito pelo outro.¹⁹ Nesse sentido, entendemos que as relações entre países que partilham a mesma língua mas que se inserem em áreas geopolíticas distintas, como é o caso do Brasil e de Portugal, podem ser também profícuas.

De fato, outras pesquisas brasileiras acerca da cooperação internacional envolvem o Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI – Portugal), também financiando pela CAPES, por meio do qual se oportuniza metade da formação inicial de professores brasileiros em Portugal.^{20,21} Uma avaliação desse projeto, realizado a partir de entrevistas com alunos brasileiros, indicou que as razões para “internacionalizar” a formação de professores no Brasil são adequadas e consistentes, envolvendo o desenvolvimento de habilidades, conhecimentos, atitudes e valores nos alunos, que vão além da formação em uma área especializada e compreendem também os conhecimentos interculturais e as habilidades comunicativas que são adquiridos pelos alunos.²⁰

Em relação aos estudos de cooperação internacional sobre a utilização de recursos multimidiáticos no ensino de química, pesquisas sobre a formação de professores em serviço e o papel das visualizações no ensino de ciências têm sido realizadas no Brasil²² e em Portugal.²³ O objetivo dessas pesquisas envolve descrever e justificar o impacto da formação em serviço sobre as mudanças de concepções, de crenças ou de atitudes dos professores acerca da utilização de recursos digitais de visualização no ensino de química. Essas pesquisas sugerem que a pouca integração dessas ferramentas em sala de aula está relacionada, principalmente, a aspectos motivacionais. Elas ainda indicam que sem formação pedagógica específica é muito difícil para os professores planejarem, adaptarem ou avaliarem os recursos digitais para o ensino de química de forma proveitosa.²²

Descrição das atividades formativas no âmbito da cooperação internacional entre a CAPES e a Universidade do Porto

De acordo com a CAPES, a formação de professores da educação básica é um componente essencial para a universalização e a democratização da educação de qualidade, ainda mais por que a complexidade do mundo contemporâneo impõe aos profissionais da educação um processo de educação continuada.²⁴ Nesse contexto, foi desenhado o *Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores - PDPP*, que representa uma resposta das políticas de governo às determinações legais e de políticas de estado de induzir e fomentar ações de educação continuada de alto nível para o crescimento profissional dos professores da educação básica. A característica principal do PDPP é a mobilidade nacional e internacional, na perspectiva de oferta de programas, missões de estudos e vivências educacionais inovadoras e de elevado padrão de qualidade. Na vertente da cooperação internacional,

a proposta de formação inclui, além da imersão na disciplina em uma instituição de alto padrão, a vivência de aspectos culturais, históricos, científicos e tecnológicos do país anfitrião.

Na edição de 2014, o PDPP ofereceu a docentes brasileiros a oportunidade de realizarem cursos de aperfeiçoamento nas universidades de Aveiro e do Porto – Portugal, nas áreas de Educação Infantil, Física, Química, Matemática e Língua Portuguesa, com a finalidade de valorizar a formação de professores da educação básica (infantil, fundamental e médio) no Brasil. Nessa ocasião foram selecionados docentes que participaram de outras ações formativas fomentadas pela CAPES, como professores supervisores do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e professores-estudantes do PARFOR (Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica).

O primeiro conjunto de cursos ao abrigo do protocolo de parceria entre a CAPES e a Universidade do Porto ocorreu em janeiro de 2014, ao longo de 20 dias. Participaram do curso 74 docentes, das seguintes áreas: Língua Portuguesa (25 professores), Física (24) e Química (25).²⁵ A formação na área de química compreendia um total de 75 horas letivas, distribuídas entre os tópicos “Multimídia no ensino da Química” (25 horas), “Química, saúde e ambiente” (25 horas) e “Plataformas e experiências de *e-learning* em Química” (25 horas). Em outro artigo registramos as características do grupo de professores que realizaram essa atividade formativa em cooperação internacional²⁶, por sua vez, neste artigo, a ênfase está sobre os tópicos relacionados à utilização dos recursos tecnológicos no ensino de química.

Com efeito, apesar da ampliação do acesso às tecnologias digitais que vem ocorrendo no Brasil, a utilização dessas tecnologias no ensino de química ainda pode ser considerada reduzida. Contudo, parece indiscutível a utilidade pedagógica e a vantagem científica do uso das multimídias no ensino em geral e no ensino da química, em particular.^{3,4,27,28} Assim, faz-se necessário sugerir aos professores as potencialidades dos recursos digitais no ensino de química e motivá-los para sua efetiva utilização em contexto educativo.

Por outro lado, a investigação ao nível da integração pedagógica das tecnologias digitais assinala que as ações de formação de professores em ciências podem ser consideradas pouco colaborativas e reflexivas.^{29,30} Nesse sentido, as ações de formação que descrevermos a seguir visaram superar tais deficiências identificadas na literatura.

Na ação de formação “Multimídia no ensino da Química” os formandos tiveram oportunidade de fazer análises críticas e avaliações dos recursos digitais multimídia, desenvolvendo instrumentos de potenciação pedagógica de recursos digitais, bem como o projeto de estratégias para a implementação desses recursos em seus contextos educativos. Entre as estratégias utilizadas destacam-se:

- a) a construção de uma “WebQuest”, que de acordo com Dodge é “uma atividade de questionamento orientada em que parte ou toda a informação com que os alunos interagem provém da pesquisa na internet”;³¹
- b) a elaboração de um “Roteiro de exploração”, que conforme Paiva e Costa, consistem em uma sequência de instruções, complementada por questões e desafios que ajudam os alunos a utilizar um determinado programa de computador para um fim pedagógico específico;³²
- c) elaboração de um plano de aula envolvendo recursos digitais multimídia de química;
- d) elaboração de uma “Atividade com os Pais no Computador” (APC), que segundo Paiva envolvem atividades propostas pelos professores acerca de conteúdos escolares dotados de significado social, as quais os alunos desenvolvem totalmente ou parcialmente no computador com a colaboração de seus pais ou encarregados de educação;³³ e

e) elaboração de um esboço para um possível *software* educativo para um dado tema de química.

No que diz respeito à ação de formação “Plataformas e experiências de *e-learning* em Química” buscou-se articular a discussão do ensino de química com a modalidade da educação à distância (entendida com sinônimo de “*e-learning*”), pois se entende que essa é uma das vertentes mais promissoras dentre o vasto leque de utilizações educativas do universo digital. Além da erosão ou diminuição do espaço físico e do acesso a locais mais remotos, o *e-learning* permite também alternativas qualificadas que minimizam ou mesmo anulam certas dificuldades de gestão do tempo por parte de quem quer aprender e ensinar. Levam a escola para fora de si própria e prolongam a aprendizagem. Somam-se ainda vantagens para as próprias formas de ensinar e aprender, que poderão incluir estratégias mais colaborativas e orientadas para a sociedade marcadamente tecnológica e digital em que vivemos.

Assim, nesta ação de formação pretendeu-se mostrar aos professores os ambientes de ensino à distância e propiciar atividades práticas em plataformas de *e-learning* (principalmente, a plataforma *Moodle*). O objetivo de tais ações foi motivar e estimular os professores de química a utilizarem esses recursos digitais com os seus alunos. A ação de formação foi realizada através de sessões presenciais síncronas (para debater, em tempo real, um determinado tema com incursões exteriores e regresso ao espaço de trabalho virtual) e de atividades assíncronas (que consistiam na exploração dos diversos recursos e atividades da plataforma *Moodle*, tais como fóruns, glossários, testes, wikis, lições, etc). Para além das atividades realizadas em cada sessão presencial e das tarefas assíncronas, cada professor participante da ação formativa tinha o seu próprio “projeto pessoal”, que ele deveria gerir e dinamizar. Explorando o *Moodle* nas mais variadas alternativas, o “projeto pessoal” consistia em desenhar e desenvolver um protótipo de um curso por educação à distância para alunos do ensino fundamental ou ensino médio de química.

Posteriormente às ações formativas, os professores foram convidados a responder questionários que tinham por objetivo fazer a avaliação das propostas de tais ações e de sua realização, mas também evidenciar as concepções dos professores acerca da utilização dos recursos digitais no ensino de química. Neste artigo, apresentamos os resultados dessas avaliações.

MÉTODO

Questões de investigação

A teoria da ação planejada oferece o enquadramento teórico para a avaliação do projeto de formação.³⁴ Resumidamente, essa proposta teórica retoma o problema endereçado pela teoria da ação refletida, que consiste no fraco poder preditivo das atitudes acerca do comportamento.³⁵

Como se sabe, explicar ou prever o comportamento humano em toda a sua complexidade é uma tarefa difícil.³⁶ Nos estudos de psicologia, as evidências referentes às relações entre intenções e ações têm sido encontradas em muitos diferentes tipos de comportamento. Os comportamentos envolvidos são amplos, desde simples escolhas estratégicas em laboratórios de jogos até ações de apreciável significância social e pessoal, como realizar um aborto, fumar maconha ou a escolha de candidatos em uma eleição, por exemplo. Como regra geral, pode-se dizer que quando os comportamentos não propõem sérios problemas de controle, eles podem ser preditos através de suas intenções com considerável sucesso. Bons exemplos podem ser encontrados em comportamentos que envolvem a escolha entre alternativas disponíveis. Portanto, a teoria da ação planejada detalha

os determinantes de uma decisão individual para realizar um comportamento individual.³⁷

A teoria e seu modelo têm sido usados para o estudo da decisão de diversos comportamentos associados às tecnologias digitais na educação, tais como: avaliar as intenções de alunos em utilizar a aprendizagem baseada na Web;³⁸ explicar e prever a intenção dos usuários em permanecer utilizando a modalidade de ensino de *e-learning*;³⁹ e explicar como as crenças dos estudantes universitários influenciam sua intenção de adotar dispositivos móveis como dispositivos de aprendizagem.⁴⁰

No âmbito das investigações em ensino de ciências, também se defende a utilidade e a potencialidade desse referencial teórico-metodológico em pesquisas que envolvam a aferição de atitudes.⁴¹ Especificamente esse referencial tem sido usado em pesquisas que visam a conhecer os principais fatores que influenciam na decisão de professores de física de usar atividades experimentais ou atividades baseadas em simulações computacionais como estratégias de ensino.⁴²

Enfim, o modelo propõe que a intenção comportamental seja o principal fator preditivo de um dado comportamento específico,⁴³ conforme Figura 1.



Figura 1. A teoria da ação planejada. Adaptada de Ajzen³⁴

Anteriormente à intenção comportamental se encontrariam três componentes distintos, que se influenciariam mutuamente, e que contribuiriam para a formação da intenção comportamental, a saber: i) as atitudes em relação ao comportamento em causa; ii) as normas subjetivas partilhadas pelas pessoas ou entidades relevantes para o sujeito, relativamente ao comportamento em questão; e iii) o controle comportamental percebido do sujeito face ao comportamento-alvo. Esse último fator, na medida em que reflete a experiência passada, não só contribui para a formação da intenção comportamental, como também, ainda que em menor grau, influencia diretamente o comportamento.

De acordo com a teoria da ação planejada, o controle comportamental percebido, junto com a intenção comportamental, pode ser diretamente usado para prever a realização da ação (comportamento).³⁶ Pelo menos duas razões podem ser oferecidas para tal hipótese. Primeiro, envolvendo a intenção, o esforço despendido para levar a ação a uma conclusão satisfatória será ampliado com o controle comportamental percebido. Por exemplo, mesmo se dois indivíduos possuem a mesma intenção forte de aprender alguma coisa, e ambos tentam fazer isso, a pessoa que tem confiança que pode alcançar seu propósito tem maior probabilidade de alcançá-lo do que a pessoa que duvida dessa sua habilidade. A segunda razão para esperar uma relação direta entre o controle comportamental percebido e a realização comportamental é que o controle comportamental percebido muitas vezes pode ser usado como um substituto de uma medida de controle real, dependendo é claro da precisão das percepções.

Portanto, a partir da teoria da ação planejada e considerando as duas ações de formação docente promovidas pela parceria entre a

CAPES e a Universidade do Porto, propomo-nos abordar a seguinte questão de investigação: “Será que as ações de formação com ênfase na integração das tecnologias digitais se traduziriam na intenção de implementar modificações na prática educativa futura?” Ademais, propomo-nos, também, investigar a singularidade da contribuição dos diferentes fatores para a intenção comportamental.

Participantes

Estiveram envolvidos 25 docentes de química de escolas básicas, provenientes de diversos estados do Brasil, sendo 19 do sexo feminino e 6 do sexo masculino, tendo entre 29 e 58 anos ($M \approx 42$; $DP = 8,58$).²⁶

Em relação às tecnologias digitais, todos os participantes relataram possuir computador e acesso à internet em suas residências. Entretanto, 14 participantes (mais de metade) indicaram não utilizar qualquer programa específico de química e apenas 11 sujeitos foram capazes de indicar algum software específico de química do qual tinham conhecimento.

Instrumentos

Para a realização da pesquisa foram elaborados três questionários estruturados. O primeiro questionário foi composto por questões acerca dos motivos dos sujeitos em participar do PDPP e de suas expectativas em relação aos resultados a serem alcançados pela formação continuada na Universidade do Porto. No segundo questionário, buscou-se conhecer as percepções, atitudes e práticas dos sujeitos relacionadas às tecnologias digitais. Esse segundo questionário foi construído com base na teoria da ação planejada e compreende questões sobre os diferentes fatores propostos por tal teoria.³⁴⁻³⁶ O terceiro questionário é mais simples, com questões sobre a percepção dos professores acerca da possibilidade da utilização das tecnologias digitais que foram apresentadas durante o curso de formação continuada.

Em muitas aplicações da teoria da ação planejada, a força da crença é inferida por meio de uma escala de 7 pontos (por exemplo, provavelmente-improvavelmente) ou avaliada por uma escala avaliativa de 7 pontos (por exemplo, bom-ruim ou concordo-discordo).³⁶ Não existe nada na teoria, entretanto, para indicar se as respostas dessa escala devem ser marcadas de uma forma unipolar (por exemplo, de 1 a 7, ou de 0 a 6) ou de uma forma bipolar (por exemplo, de -3 a 3). No contexto dessas definições, parece razoável utilizar uma escala unipolar para assuntos relacionados à avaliação da força da crença, de forma análoga às escalas 0-1 de probabilidades objetivas.

Os questionários foram aplicados em sala de aula. O primeiro questionário foi respondido durante a primeira ação de formação e o segundo questionário após a última ação formativa.

As estatísticas descritivas relativas aos dados quantitativos recolhidos foram apuradas com recurso ao pacote estatístico SPSS.⁴⁴ Verificou-se primeiro as relações existentes entre todas as variáveis independentes (atitude face ao comportamento, norma subjetiva relativa ao comportamento e controle comportamental percebido) que compõem o modelo teórico e a variável dependente (a intenção comportamental), verificando a força e o tipo dessas relações. Para isso, utilizou-se o coeficiente de correlação ρ de Spearman, que é uma medida de correlação não-paramétrica, isto é, ele avalia uma função monótona arbitrária que pode ser a descrição da relação entre duas variáveis, sem fazer suposições sobre a distribuição de frequências das variáveis.

Os dados de natureza qualitativa, originados pelas questões de evocação livre e de resposta aberta, foram submetidos a uma análise temática de caráter exploratório.⁴⁵

RESULTADOS

Questionário sobre percepções e práticas com tecnologias digitais

O primeiro questionário visou um reconhecimento dos professores de química participantes do PDPP na Universidade do Porto, bem como de suas percepções e práticas acerca da utilização das tecnologias digitais na educação e no ensino de química.

Sobre os motivos e expectativas para a participação nas atividades formativas, os principais motivos apontados pelos participantes para frequentarem o PDPP foram o aperfeiçoamento e a qualificação profissional, acrescida da oportunidade de conhecer outro país e cultura. As suas expectativas em relação ao curso incidiam fundamentalmente na possibilidade de conhecerem, em geral, outros métodos pedagógicos e, em particular, na potenciação das aulas por meio das tecnologias digitais. Com efeito, as tecnologias digitais são tidas como instrumentos de motivação, capazes de tornar as aulas mais interessantes. Entre as desvantagens, os professores indicam em primeiro lugar a falta de infraestrutura adequada em suas escolas e, depois, a falta de preparação dos docentes.

De forma geral, 16 professores sentem que lhes é “moderadamente fácil” lidar com o computador e 8 classificam como “muito fácil” a utilização dos recursos digitais; apenas um participante se considerou “pouco competente” a lidar com computadores. Essas indicações são congruentes com as competências técnicas percebidas pelos docentes para a utilização da *internet*: apenas 1 se coloca no “nível insatisfatório”; 5 no “nível básico”; 18 no “nível intermediário” e 1 no “nível avançado”. A maioria dos docentes utiliza a *internet* mais de nove horas por semana (apenas 6 utilizam menos) e 9 utilizam mais de doze horas por semana.

A maioria dos docentes (aproximadamente dois terços) atua em escolas que possuem laboratórios de ciências e laboratórios de informática, porém os docentes declaram que experimentam dificuldades quer devido à falta de recursos quer ao estado precário em que esses laboratórios se encontram. Na Tabela 1 se faz uma descrição da frequência de utilização dos laboratórios de informática e de ciências. As respostas dos professores ao questionário revelaram que o laboratório de ciências é mais utilizado que o laboratório de informática.

Tabela 1. Utilização dos laboratórios de informática e de ciências

Frequência	Laboratório de informática	Laboratório de ciências
Nunca	11	4
Uma vez por mês	11	8
Dois vezes por mês	2	4
Três vezes por mês	1	4
Quatro vezes ou mais por mês	0	5
Total	25	25

Em relação ao ensino de química com a utilização das tecnologias digitais, os professores indicaram em suas respostas para as questões abertas dos questionários que tais recursos permitiriam, por um lado, atualizar o ensino e facilitar o processo de abstração necessário à compreensão conceitual, e, por outro, compensar ou mesmo substituir a escassez de recursos ao nível laboratorial. No que diz respeito aos conceitos ou temas suscetíveis de serem potenciados pela integração das tecnologias digitais, as respostas dos professores pulverizam-se em cerca vinte e cinco expressões, sendo que os assuntos mais recorrentes foram Tabela Periódica, Modelos

Atômicos, Ligações Intermoleculares e Química Orgânica. Acerca das desvantagens para a utilização das tecnologias digitais na área da química, constatou-se que os participantes indicam, além dos já citados problemas de infraestrutura e da falta de preparação docente, a falta de preparação dos estudantes e os riscos do sucesso, que acompanham as implementações de aulas que tenham sido bem planejadas, pois podem despertar sentimentos negativos em outros professores da escola.

Questionário com base na teoria da ação planejada

O questionário com base na teoria da ação planejada foi analisado de forma descritiva, indicando as médias e desvios-padrão das respostas para as questões formuladas por escala de concordância de sete pontos (1 para discordo plenamente e 7 para concordo plenamente). Na Tabela 2 são indicados os resultados da análise descritiva eo coeficiente de correlação ρ de Spearman entre atitudes, normas, controle comportamental percebido e intenção comportamental.

Em relação às médias na escala de concordância, conforme podemos constatar, à exceção do item 10 (que se refere a percepção da utilização das tecnologias pelos colegas dos professores que responderam o questionário), todos os itens obtêm médias positivas (acima de 4), indicando uma relativa concordância com as asserções que fazem parte do questionário. No âmbito das atitudes face ao comportamento, os itens 2 (sobre a capacidade de utilizar as TIC's) e 3 (sobre a importância de utilizar as TIC's), obtêm as médias mais elevadas ($M=6,64$). Em relação à norma subjetiva relativa ao comportamento, as maiores médias estão relacionadas a percepção dos professores em relação às demandas dos alunos, itens 7 (sobre os alunos considerarem importante a utilização das TIC's; $M=5,96$) e 6 (sobre a opinião específica dos alunos do PIBID; $M=5,48$), e sobre a avaliação de sua capacidade de integrar as TIC's em suas

aulas, item 11 ($M=5,84$). Por sua vez, as médias relacionadas ao controle comportamental percebido foram em geral muito elevadas, com especial destaque ao item 15 ($M=6,80$), em que se observou uma ampla concordância com a ideia da importância de melhoria da prática pedagógica. No quadrante oposto, o item 10 apresentou um valor médio baixo ($M=3,40$), indicando que o coletivo dos professores tem dúvidas em relação à utilização das TIC por parte dos demais professores de suas escolas.

Já em relação às análises de correlação de variáveis, em que se buscou relacionar as asserções dos questionários sobre atitudes, norma subjetiva e controle comportamental percebido (variáveis independentes) com a própria intenção de utilizar as TIC's (variável dependente), três itens apresentaram forte correlação positiva ($\rho > 0,7$), dois itens tiveram uma moderada correlação positiva (ρ entre 0,5 e 0,7) e um item indicou uma moderada correlação negativa. Os demais itens indicaram correlação fraca ou desprezível.

A moderada correlação negativa (item 10) indica que a utilização pedagógica das tecnologias por parte dos pares não está relacionada com a intenção de utilização futura. Isto é, quanto menos consideram que os colegas utilizam as TIC mais os participantes na formação declaram tencionar utilizar as TIC no futuro.

Um item relacionado às atitudes face ao comportamento (questão 2) e um item acerca do controle comportamental percebido (questão 14) indicaram uma moderada correlação positiva. Em relação às atitudes, conforme o item 2, em que pese os possíveis problemas de redação da asserção, os professores indicaram que o seu interesse pessoal em utilizar as TIC's estaria associado com a efetiva intenção da utilização de tais tecnologias. Já em relação ao controle comportamental percebido, verificou-se uma relativa sobreposição das ideias de utilização das TIC's e da importância da melhoria das práticas pedagógicas dos docentes que realizaram o curso de formação continuada, o que permitiria indicar que a utilização de recursos

Tabela 2. Dados de descrição e de correlação entre atitudes, normas, controle comportamental e intenção comportamental

Itens	Média	Desvio- Padrão	ρ ρ^*
Atitudes			
1. (...) sinto que serei capaz de utilizar as TIC (...)	5,84	1,068	0,484**
2. (...) sinto interesse em utilizar as TIC (...)	6,64	0,810	0,514**
3. (...) considero importante utilizar as TIC (...)	6,64	0,700	0,313
4. (...) as instituições políticas consideram que é importante que eu utilize as TIC (...)	5,28	1,308	0,275
Norma subjetiva			
5. (...) a coordenação escolar considera que é importante que eu utilize as TIC (...)	5,20	1,528	-0,036
6. (...) os meus alunos PIBID consideram que é importante que eu utilize as TIC (...)	5,48	2,238	0,219
7. (...) os alunos consideram que é importante que eu utilize as TIC (...)	5,96	0,978	0,052
8. (...) os meus colegas professores consideram que é importante que eu utilize as TIC (...)	4,80	1,443	- 0,224
9. (...) os meus alunos PIBID utilizam as TIC (...)	4,76	1,715	- 0,137
10. (...) os meus colegas professores utilizam as TIC (...)	3,40	1,258	- 0,520***
11. (...) considero que as minhas competências tecnológicas são adequadas para integrar as TIC (...)	5,84	0,898	0,018
Controle comportamental percebido			
12. (...) sinto-me capaz de ajudar outros professores a utilizar as TIC (...)	5,68	0,945	0,328
13. (...) sinto-me capaz de ajudar os meus alunos PIBID a utilizar as TIC (...)	5,56	1,530	0,409*
14. Considero que utilizar as TIC pelo menos uma vez por mês será importante para melhorar a minha prática pedagógica.	6,56	0,768	0,606**
15. Considero importante melhorar a minha prática pedagógica.	6,80	0,500	0,299
16. Considero-me capaz de escolher recursos de multimídia	6,32	0,852	0,743***
17. (...) serei capaz de utilizar as TIC nas minhas aulas de química, pelo menos uma vez por mês.	6,32	0,690	0,778***
18. (...) depende de mim utilizar as TIC nas minhas aulas de química, pelo menos uma vez por mês.	5,88	1,509	0,794***
19. (...) tenciono utilizar as TIC (...)	6,44	0,712	1

* Coeficiente de correlação de Spearman entre a questão 19 e as demais questões do questionário. ** A correlação é significativa no nível de 5%; $p < 0,05$. *** A correlação é significativa no nível de 1%; $p < 0,01$

digitais seria um fator associado ao desenvolvimento e qualificação da ação docente.

Por fim, todos os itens que apresentaram forte correlação positiva compreendem o controle comportamental percebido. Em suas respostas, os professores indicaram que sua intenção de utilizar as TIC está associada as suas capacidades e competências de fazê-lo. Nesse sentido, os professores indicaram que sua intenção de utilizar as tecnologias digitais está associada à capacidade de escolher os recursos multimídia (item 16) e sua capacidade de utilizar tais tecnologias no ensino de química (itens 17 e 18).

Além disso, ao final do curso, os professores foram questionados sobre a possibilidade da utilização das tecnologias digitais que foram apresentadas durante o curso de formação continuada. O questionário utilizado foi realizado a partir de uma escala de concordância de sete pontos. A Tabela 3 indica em que medida os formandos consideram utilizar futuramente cada uma das estratégias de potenciação pedagógica exploradas durante a formação.

Tabela 3. Possibilidade de utilização futura das estratégias de potenciação pedagógica

Estratégias	M	DP
Webquests	5,64	1,150
Roteiros de exploração	5,76	1,052
Atividades com Pais no Computador (APC)	4,16	1,700
Moodle	5,76	1,451
Ferramentas da web 2.0.	5,96	1,207

Entre os recursos digitais apresentados, aquele que apresentou maior possibilidade de utilização futura foi a Web 2.0 (M=5,96). Na escala de sete pontos, uma média como essa indica existir uma concordância com a possibilidade de utilização dessas ferramentas digitais e das estratégias de ensino a ela relacionadas, mas essa concordância não é plena, como poderia ser indicado se os valores de média fossem maiores que 6 e mais próximos a 7, o que indica que houve um conjunto de professores que foram neutros em relação a proposição. As médias de outros recursos digitais foram, também, moderadamente altas: Moodle (M=5,76), Roteiros de Exploração (M=5,76) e Webquests (M=5,64); indicando a concordância com a possível utilização de tais recursos digitais. Um dos itens apresentou média que reflete um posicionamento de neutralidade. As Atividades com Pais no Computador (APC), neste contexto, são a estratégia que os formandos menos preveem utilizar no futuro (M=4,16), indicando, talvez, a necessidade de desenvolver melhor a argumentação na defesa desta estratégia de utilização dos recursos digitais.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O grupo de docentes que participou no projeto de formação é marcado por um duplo padrão de uso das tecnologias digitais: enquanto o uso pessoal parece ser frequente, a integração pedagógica é menor: são “utilizadores hedonistas”.⁴⁶ Trata-se de um grupo que alia, por um lado, uma considerável experiência pedagógica e, por outro, uma escassa formação acadêmica ao nível das tecnologias digitais e, menos ainda, no domínio específico de sua potenciação para o ensino de química. Por isso, as suas práticas pedagógicas são pouco marcadas pela utilização das tecnologias digitais. Nesse sentido, as ações de formação pretendiam precisamente capacitar os docentes para a utilização intencional tanto de recursos multimeios como de plataformas (e recursos integrados) associados ao ensino à distância, num quadro teórico que nos remete para a especificidade da integração pedagógica dos meios digitais numa disciplina específica.

Em primeiro lugar, os docentes revelam no final do curso uma forte percepção de autoeficácia relativamente à que sentiam no início do curso. O sentimento de autoeficácia é um dos elementos que potenciam a ativação de comportamentos.⁴⁷ A percepção de controle comportamental assinalada pelos formandos, que na teoria da ação planejada é o sucedâneo do construto de autoeficácia,⁴⁸ correlaciona-se no nosso estudo com a intenção comportamental de implementação de atividades pedagógicas apoiadas digitalmente.

Em segundo lugar, as atitudes (sobretudo, na esfera do interesse e da competência) revelam-se muito favoráveis relativamente às tecnologias digitais e correlacionam-se positivamente com a intenção comportamental de as implementar.

Em terceiro lugar, os docentes parecem sensíveis ao ambiente de legitimação alargado e às oportunidades de diferenciação socioprofissional pela via da utilização das tecnologias digitais. É interessante notar a este respeito que ao nível da norma subjetiva há uma forte percepção de legitimidade para a utilização das tecnologias digitais. O apoio provém em primeiro lugar dos alunos, depois dos alunos PIBID, das instituições políticas, da coordenação escolar e finalmente dos pares. Note-se que os participantes consideram que os seus pares valorizam a utilização das tecnologias digitais. Nesse contexto de legitimidade alargada, como dizíamos, os docentes poderão ter entrevisto uma via de diferenciação positiva face aos seus pares (que não utilizam de forma generalizada as tecnologias digitais). Na verdade, há uma correlação negativa entre a utilização percebida das tecnologias digitais entre os pares e a intenção de utilização futura por parte dos participantes.

Finalmente, o incremento significativo da percepção de autoeficácia e de controle comportamental é tanto mais relevante quando parte das dificuldades relatadas pelos docentes se localizavam ao nível das infraestruturas e ao nível da capacitação docente. Por outro lado, se antes da formação parte dos docentes considerava que os alunos poderiam não estar preparados para a integração de tecnologias digitais nas aulas de química, após a formação admitem que terão neles os principais aliados.

CONCLUSÕES

Neste texto, revisitámos – à luz da teoria da ação planejada – duas ações de formação na área da integração pedagógica de recursos digitais para a potenciação do ensino de química realizadas no contexto de um curso de formação que decorreu ao abrigo de um protocolo de cooperação entre a CAPES e a Universidade do Porto.

As ações de formação, como vimos, compreendiam um componente fortemente prático. Pode-se considerar que houve a adoção de uma estratégia mais próxima da consultoria do que da formação tradicional, funcionando, pois, por imersão pedagógica. A capacitação ocorreu, portanto, não somente a nível teórico, mas também a nível prático. Nesse sentido, buscou-se avaliar se foram criadas as condições de um ensino de química por meio da exploração dirigida e apoiada de novas ferramentas e recursos

Há evidentemente uma diferença ambiental apreciável entre as condições em que decorreu a formação e os territórios próprios da prática pedagógica dos docentes. Considerando, porém, a experiência pedagógica acumulada pelos docentes, é legítimo supor que os obstáculos terão sido antecipados e ponderados na indicação da intenção comportamental de adoção de estratégias de potenciação pedagógica do ensino de química por via das tecnologias digitais.

Uma vez que o curso ocorreu em Portugal, é possível compreender que a oportunidade de “ver e correr mundo” tenha sido em si mesma geradora de ganhos, nomeadamente, ao nível do reconhecimento socioprofissional dos docentes.

Atualmente, estamos conduzindo um estudo de avaliação dos efeitos regenerativos do curso a dois níveis: a nível da prática

pedagógica própria e a nível do apoio – mais ou menos formal – que esses docentes se terão mostrado capazes de dar aos seus pares. A realização dessa nova etapa da pesquisa de acompanhamento dos professores que participaram da ação formativa no Porto será um momento oportuno de analisar e avaliar os resultados do curso de formação continuada de professores em colaboração internacional, ponderando tais resultados em relação à alocação de recursos públicos destinados pela CAPES ao PDPP. Esperamos que os resultados dessas pesquisas possam ser levados em considerações quando do desenho de novas ações e programas que visem ao desenvolvimento profissional de professores de química, possivelmente envolvendo a cooperação internacional.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão de bolsa de estágio doutoral sanduíche do terceiro autor.

À Fundação para a Ciência e Tecnologia pela bolsa de doutoramento do quarto autor (conforme processo PD/BD/114152/2015).

Ao CNPq pelo apoio financeiro a esta pesquisa, conforme projeto 458724/2014-9.

REFERÊNCIAS

- Por exemplo, de acordo com os dados facultados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educationais Anísio Teixeira, o investimento público direto em educação por estudante por nível de ensino em valores nominais mais do que quintuplicou passando de 970 em 2000 para 4.916 reais em 2011.
- OECD. *Lessons from PISA for the United States, Strong Performers and Successful Reformers in Education*. OECD Publishing, 2011. O Capítulo 8 deste livro é dedicado ao Brasil. Para quem quiser outras referências em língua portuguesa, um número expressivo de breves relatórios de pesquisas relacionadas ao PISA podem ser consultados no site do INEP: <http://portal.inep.gov.br/pisa-em-foco>.
- Waiselfisz, J. J. *Lápis, borracha e teclado: tecnologia da informação na educação – Brasil e América Latina*. Brasília: RITLA, Instituto Sangari, MEC, 2007.
- Johnson, L.; Adams Becker, S.; Cummins, M.; Estrada, V.; Meira, A. *Perspectivas tecnológicas para o ensino fundamental e médio brasileiro de 2012 a 2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2012.
- Shulman, L. S.; *Educational Research* **1986**, 15, 4.
- Mishra, P.; Koehler, M. J.; *Teachers College Record* **2006**, 108, 1017.
- Donnelly, D.; McGarr, O.; O'Reilly, J. *Computers & Education* **2011**, 57, 1469.
- Villegas-Reimers, E.; *Teacher Professional Development: An International Review of the Literature* Paris: IIEP, 2003.
- Avalos, B.; *Teaching and Teacher Education* **2011**, 27, 10.
- Richter, D.; Kunter, M.; Klusmann, U.; Lüdtke, O.; Baumert, J.; *Teaching and Teacher Education* **2011**, 27, 116.
- Chan, W. W. Y.; *Journal of Studies in International Education* **2004**, 8, 32.
- Hamza, A.; *Journal of Studies in International Education* **2010**, 14, 50.
- Pence, H. M.; Macgillivray, I. K.; *Teaching and Teacher Education* **2008**, 24, 14.
- Willard-Holt, C.; *Teaching and Teacher Education* **2001**, 17, 505.
- Lopes, B.; Almeida, P.; Martinho, M.; Capelo, A.; *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, **2014**, 116, 3930.
- Pereira, P. B.; Cassiani, S.; von Linsingen, I.; *Revista Brasileira de Pós-Graduação* **2015**, 12, 193.
- Cassiani, S.; von Linsingen, I.; Lunardi, G.; *Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* **2012**, 5, 189.
- Martins, I. P.; Pedrosa, M. A.; Ferreira, A. J.; Simões, M. O. *Educación Química* **2014**, 17, 20.
- Martins, I. P.; *J. Sci. Educ.* **2013**, 14, 20.
- Santos, F. M. T.; *Revista Brasileira de Pós-Graduação* **2014**, 11, 1001.
- de Vries, M. G.; Ferreira, C.; Arroio, A.; *Quím. Nova* **2014**, 37, 556.
- Ferreira, C.; Baptista, M.; Arroio, A.; *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* **2013**, 9, 301.
- Ferreira, C.; Baptista, M.; Arroio, A.; *Problems of Education in the 21st Century*, **2013**, 57, 48.
- BRASIL, Ministério da Educação. *Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB (Resumo Executivo do Relatório de Gestão 2009-2013)*. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/2562014-relatorio-DEB-2013-web.pdf>, acessado em 21 de março de 2016.
- O programa está disponível, com razoável detalhamento, para consulta em <http://web.fc.up.pt/pessoas/jpaiva/fp/academico.html>, acessado em 21 de março de 2016.
- Rosa, M. P. A.; Eichler, M. L.; Paiva, J. C.; Moraes, C.; Moreira, L. *Anais do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química* Porto Alegre, Brasil, 2015.
- Giordan, M. *Computadores e Linguagens Nas Aulas de Ciências* Ijuí: Editora Unijuí, 2013.
- Leite, B. *Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e Prática na Formação Docente* Curitiba, Appris, 2015.
- Barnett, M. *Sch. Sci. Math.* **2002**, 102, 299.
- McKenney, S. *Computers & Education* **2008**, 50, 248.
- Dodge, B. *Some thoughts about WebQuests* 1995; http://webquest.org/sdsu/about_webquests.html, acessada em Julho 2015.
- Paiva, J. C.; Costa, L.; *J. Chem. Edu.* **2010**, 87, 589.
- Paiva, J. C.; *Bol. - Soc. Port. Quím.* **2010**, 118, 57.
- Ajzen, I. Em *Action-Control: From Cognition to Behavior*; Kuhl, J.; Beckman, J., eds.; Heidelberg: Springer, 1985, p 11.
- Fishbein, M.; Ajzen, I. *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading (MA): Addison-Wesley, 1975.
- Ajzen, I.; *Organizational Behavior and Human Processes* **1991**, 50, 179.
- Conner, M.; Armitage, C.J.; *Journal of Applied Social Psychology* **1998**, 28, 1429.
- Shih, H.P.; *Computers & Education* **2008**, 50, 327.
- Lee, M.-C.; *Computers & Education* **2010**, 54, 506.
- Cheon, J.; Lee, S.; Crooks, S.; Song, J.; *Computers & Education* **2012**, 59, 1054.
- Heidemann, L.A.; Araújo, I.S.; Veit, E.A. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, **2012**, 7 (1), 22.
- Heidemann, L.A.; Araújo, I.S.; Veit, E.A. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, **2014**, 9 (2), 42.
- Moutinho, K.; Roazzi, A.; *Avaliação Psicológica* **2010**, 9, 279.
- Agresti, A.; Finlay, B. *Métodos Estatísticos para as Ciências Sociais*. Porto Alegre: Penso, 2012.
- Bardin, L.; *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2004.
- Paiva, J. C.; Moreira, L.; Teixeira, A.; Mouta, A.; Paulino, A.; Ascensão, M.; Gonzada, P. *WERA Focal Meeting*, Sydney, 2012.
- Bandura, A. Em: *Encyclopedia of Human Behavior*; Ramachandran, V. S., ed.; New York: Academic Press, 1994. p. 71.
- Lima, M. Em: *Psicologia Social*; Vala, J.; Monteiro, M. B., eds. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 2004, p. 187-225.