

**As tecnologias de informação e
comunicação no ensino de ciências:
entrevista com o professor Marcelo Brito
Carneiro Leão**

**The Information and Communication
Technologies in Science Teaching: an
interview with Professor Marcelo Brito
Carneiro Leão**

Matheus Lincoln Borges dos Santos

borgesm3@tcnj.edu
<https://orcid.org/0000-0003-3371-8994>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

Alessandra Maria Cavichia Atanzio

alecavichia@gmail.com
orcid.org/0000-0003-1802-058X
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

Halina dos Santos França

halina.s.f@gmail.com
orcid.org/0000-0001-6168-1426
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

Marcelo Paranhos

paranhos.marcelo2016@gmail.com
orcid.org/0000-0001-8327-9147
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

Marcelo Brito Carneiro Leão

marcelo.leao@ufrpe.br
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco, Brasil

Alvaro Emilio Leite

alvaroemilioleite@gmail.com
orcid.org/0000-0001-8817-6630
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná, Brasil

Marcelo Brito Carneiro Leão - Vice-reitor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).



Fonte: autoria desconhecida [domínio público]. Disponível em:

<http://blogs.ne10.uol.com.br/jamildo/2016/05/17/federais-de-pernambuco-ja-cobram-mensalidades-mas-tem-duvidas-sobre-projeto-do-mec/>. Acesso em: 11 jul. 2018.

PALAVRAS-CHAVE: TIC. Prática docente. Estratégia didática.

KEYWORDS: ICT. Teaching practice. Didactic strategy.

APRESENTAÇÃO

O professor Marcelo Leão é o atual vice-reitor da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde também é professor titular do curso de licenciatura em Química e especialista na utilização de novas tecnologias no ensino de Ciências.

Sua atuação como professor iniciou ainda na década de 90, oportunidade em que ministrou aulas na educação básica e no ensino superior. Ingressou como professor do departamento de Química da UFRPE em 1994, onde consolidou sua carreira e permanece até hoje.

A partir de 2005, passou a desenvolver pesquisas relacionadas ao uso de tecnologias de informação e comunicação no ensino de Ciências, como elaboração e avaliação de hiper mídias educacionais de ciências, elaboração e avaliação de recursos didáticos para aprendizagem móvel no ensino de Ciências, entre outras. Ao assumir a vice-reitoria da UFRPE em 2016, restringiu suas orientações somente aos alunos de mestrado e doutorado, trabalhando em projetos relacionados ao ensino de Ciências. Atualmente também é coordenador do Núcleo SEMENTE (Sistemas para a Elaboração de Materiais Educacionais com uso de Novas Tecnologias) da UFRPE.

Este artigo tem como objetivo estimular a reflexão sobre a inserção das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no Ensino de Ciências a partir da fala de um importante pesquisador dessa área: o professor Marcelo Brito Carneiro Leão, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

A entrevista foi concedida durante o evento “Jornadas de Educação em Ciências e Matemática”, promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) no campus de Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), em novembro de 2017. Na ocasião, o professor Marcelo falou sobre sua trajetória profissional, o panorama da utilização das tecnologias de comunicação e informação no contexto pedagógico, o papel do professor nesse processo e algumas estratégias e metodologias de ensino aliadas à tecnologia.

O professor destacou que a inserção das TIC em sala de aula não significa a melhoria do processo ensino-aprendizagem, tampouco a modernização da educação. Independente do recurso a ser utilizado na prática docente, é necessário que se compreenda que a escolha da estratégia didática é o mais importante. Para o uso efetivo de novas tecnologias no ensino de Ciências é necessária a reformulação dos cursos de formação de professores, que precisam preparar os docentes para a mediação do processo de ensino-aprendizagem com o uso das TIC.

REFERÊNCIAS

CGI.br. **Educação e tecnologias no Brasil** [livro eletrônico]: um estudo de caso longitudinal sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação em 12 escolas públicas / Núcleo de Informação e coordenação do Ponto BR. -- 1. ed. -- São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016.

ENTREVISTA

Em 2017, o Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (FCET) realizou o evento “Jornadas de Educação em Ciências e Matemática”, no campus de Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Aproveitando a oportunidade de ter a presença de vários especialistas em temáticas relacionadas ao ensino de Ciências, o FCET, representado por seus discentes e docentes, realizou entrevistas com alguns deles. Dentre eles, estava o professor Marcelo Brito Carneiro Leão, que concedeu uma entrevista de aproximadamente 40 minutos aos autores deste artigo.

Durante o evento o Professor Marcelo Brito Carneiro Leão falou sobre a sua trajetória profissional, o panorama da utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) em sala de aula, o papel do professor na atualidade e também sobre a utilização de estratégias e metodologias de ensino aliadas à tecnologia para que se obtenha uma melhor utilização destes recursos no processo de ensino-aprendizagem.

1. A trajetória acadêmica e profissional do Professor Marcelo Brito Carneiro Leão

O professor Marcelo Leão iniciou sua trajetória no ensino superior cursando Engenharia Química. Porém, ainda no primeiro ano como universitário, migrou para o curso de Licenciatura em Química, pois já sentia certo apreço pela carreira de professor. Durante o curso de licenciatura (1984-1988), teve pouco contato com as disciplinas pedagógicas, visto que na época a distribuição de disciplinas ao longo do curso se dava pelo modelo “3 + 1”¹. Após concluir as disciplinas específicas de Química teve um rápido contato com as disciplinas da área pedagógica. Apesar de ter cursado licenciatura, conta o professor Marcelo, seus estudos posteriores foram na área da Química Aplicada (mestrado e doutorado com o estudo de carcinogênese), tendo retornado à área de educação somente em seu pós-doutorado. Este foi realizado na Universidade de Barcelona, entre 2005 e 2006 e teve como tema as novas tecnologias no ensino.

Entrevistadores(as): Ao analisar a sua trajetória acadêmica, constatamos que o senhor iniciou a graduação no curso de Engenharia Química e, em seguida, migrou para a área de Ensino de Ciências. Poderia comentar um pouco sobre como ocorreu essa migração e como foi a experiência?

Professor Marcelo: Quando eu fiz vestibular em 1984, ingressei na Federal de Pernambuco (UFPE), no curso de Engenharia Química. Entretanto, o que eu queria era ser professor de Química. Aí no ano seguinte, em 1985, eu ingressei na Rural (UFRPE) como licenciado e fiz o curso de licenciatura em Química. Após me formar, em 1988, passei dois anos trabalhando em uma empresa assessorando o pessoal de vendas de equipamentos para laboratório. Eu fazia o treinamento das pessoas. Nessa época eu queria fazer o mestrado, precisava de uma bolsa, estava recém-casado. A Federal Rural era um local muito bom, que tinha um programa de pós-graduação conceito 6 vinculado ao departamento de Química Fundamental. Tinha várias áreas na pós-graduação (mestrado), mas não tinha a área de ensino (dando a entender que essa era a área que queria seguir). Porém, tinha a área de Química Computacional, que era uma área na qual eu já trabalhava. Fui para lá e assim que

eu acabei o mestrado, passei no doutorado. Nessa mesma época ingressei na UFRPE como professor. Aí na Rural, eu já entrei no grupo de ensino de Química. Terminei o doutorado e precisava encontrar meu caminho: queria ser professor! Eu participava de um grupo de ensino de Química e trabalhava com tecnologia, com programação, com desenvolvimento de plataforma para cálculos de propriedades físicas ou químicas. Foi então que pensei: eu vou juntar isso! E fui fazer o pós-doutorado em Barcelona, já na área do uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Ciências. Em 2000 o grupo ao qual eu estava vinculado tomou a frente do programa de graduação no ensino de Ciências, oportunidade em que passei a fazer parte do corpo permanente, na área de recursos didáticos. Havia as áreas de formação de professores, recursos didáticos e conceitos. Eu optei por integrar a área de recursos didáticos. Então, para poder orientar alunos e contribuir com a formação deles, eu tinha que agregar todas as minhas formações em algo. Foi então que eu passei o ano de 2005 para 2006 em Barcelona, exatamente para fazer o pós-doutorado na área de TIC. Na verdade, foi inicialmente a motivação de querer trabalhar como docente, com formação de professores e muitas coincidências e conseqüências universais, como ingressar no grupo de ensino de Química, que me fizeram migrar para a área de Ensino de Ciências.

2. As Tecnologias de informação e comunicação na educação: o panorama do Brasil

No âmbito de sua atuação na área das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Ciências, o Prof. Marcelo conheceu não só o panorama brasileiro de inserção das TIC, como também o europeu, quando esteve realizando seu estágio de pós-doutoramento na Espanha, e o dos Estados Unidos por meio de suas pesquisas. Entender o processo de inserção das tecnologias na educação brasileira nos leva a uma melhor compreensão de nossa situação atual e dos caminhos que devemos seguir.

Entrevistadores(as): Como o senhor avalia a inserção das TIC na formação inicial dos professores no Brasil? E como o senhor avalia a inserção das TIC na formação continuada de professores? Considera que houve avanços nesses processos de formação?

Professor Marcelo: Infelizmente no Brasil, semelhante aos EUA, este processo de inserção das TIC foi capitaneado inicialmente pelos Centros de Computação (Centros e Departamentos das Universidades na área de Ciência da Computação) Acredito que para uma boa inserção, quem deve comandar este processo são os Institutos de Educação (conforme aconteceu na Europa), deixando sempre claro que o mais importante são as estratégias didáticas utilizadas no processo ensino-aprendizagem e não meramente a inserção dos aparatos tecnológicos.

Entrevistadores(as): Baseado na experiência que o professor teve durante o pós-doutorado na Europa, quais as principais diferenças entre a aplicação das TIC na educação na Europa e aqui no Brasil? Poderia falar um pouco mais sobre as diferenças entre o processo observado aqui no Brasil, que o senhor afirmou se assemelhar aos Estados Unidos, e o que ocorreu na Europa?

Professor Marcelo: Antigamente, no Brasil, todos os eventos voltados para discussões sobre as tecnologias utilizadas na educação chamavam-se “Tecnologia Educacional”. Isso pode parecer irrelevante, mas trazia implicitamente a ideia de que havia tecnologias exclusivamente educacionais. Já sabemos que nenhuma tecnologia é educacional, mas sim o uso dela é que pode ser educacional. Atualmente, a maioria dos eventos são de tecnologias na educação. Isso sem falar que as pessoas falam de tecnologia, mas na verdade querem se referir às TIC, já que tecnologia também é papel, caneta, ou seja, tudo é tecnologia. Essa concepção existia porque os primeiros congressos de tecnologia educacional que aconteceram no Brasil eram, na verdade, simpósios do Congresso Brasileiro de Computação. A origem das pesquisas e discussões sobre o uso das tecnologias na educação (ou educacional como eram chamadas) era capitaneada pelos centros de informática, assim como ocorreu nos Estados Unidos. Por outro lado, na Europa e principalmente na Espanha, que é a realidade que eu conheço melhor, essa discussão nasce do desafio de incorporar a tecnologia na educação dentro dos centros de estudos de educação e de formação de professores. E lá, o interessante é que a inserção das TIC é feita muito próxima dos centros de comunicação e educação, a chamada Educomunicação, ou seja, desde o início eles pensaram no uso das TIC a partir da perspectiva dos professores da área de educação e comunicação. Então, ao meu ver, na Espanha foi priorizada a questão estratégica do uso educacional das TIC. Já para nós aqui no Brasil, o foco estava na apresentação de uma plataforma bonita, um software sofisticado, apresentado pela visão dos profissionais de computação, já que para eles, é preciso elaborar uma boa programação para ter os melhores efeitos. Eles não estavam preocupados se isso de fato iria contribuir com a transmissão do conhecimento. Essa é a diferença. Com o passar do tempo e a globalização, essas duas visões se misturam. Então hoje já é possível observar boas experiências também aqui no Brasil. Eu acho que tem locais onde se avançou muito e temos coisas interessantes. As pessoas estão trabalhando mais na questão da estratégia adequada em sala de aula, mas em relação a outros países, ainda estamos na parte de baixo da tabela.

Entrevistadores(as): No panorama brasileiro atual temos muita promessa de mudança na educação básica. Temos agora uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a promessa de um novo ensino médio e também falamos em reestruturação das licenciaturas. Como é que o senhor avalia esse panorama?

Professor Marcelo: Eu vejo com preocupação essa questão de no ensino médio você permitir desde cedo que os alunos escolham uma área para se especializar. Eu sou totalmente contra. Eu acho que principalmente na idade em que os alunos estão no ensino médio, eles precisam ser muito mais generalistas, aprender conceitos mais amplos, de ética. Depois na universidade, dentro do curso que escolheu, ele vai se especializar. A base curricular avançou um pouco, as instituições contribuíram, mas o MEC retrocedeu na última versão em várias áreas, ao não considerar as discussões realizadas pelos especialistas de cada área. Eu vejo um cenário preocupante e pessoalmente sou totalmente contra esse modelo de ensino médio novo. Acho sim que a gente precisa ser mais generalista no ensino médio, a gente tem que rever muitos conteúdos de Ciências que são ensinados no ensino médio: números quânticos, aquelas coisas todas. Isso não precisa ser visto no ensino médio. No ensino médio tem que ser estudadas coisas mais básicas, coisas mais gerais, do cotidiano.

Entrevistadores(as): Os conteúdos precisam ser mais atrativos para o aluno, é isso?

Professor Marcelo: Precisam fazer sentido! Eu me lembro que quando minha filha (que agora já terminou a faculdade em Ciência Política), estava no primeiro ano do ensino médio, ela chegou com o livro de Química e disse: “painho, para que a gente estuda isso?”. De fato, como estava visto ali, a minha resposta foi: “desse jeito aqui não serve para nada”, não faz sentido. Então ela tem ojeriza à Química. Ela não percebia que no que ela veste e no que ela come tem Química, tem Física, tem Biologia. Então esse é um problema que precisamos resolver. E a solução não é compartimentalizando o ensino médio, como é essa proposta da Base Nacional Curricular Comum. Eu vejo essa proposta com muita preocupação.

3. O professor, as TIC e a sala de aula

As TIC podem causar uma verdadeira revolução na educação. Porém, elas também podem ser somente um novo instrumento para reproduzir o que vemos de mais antigo no contexto educacional. Nesse sentido, ouvimos o professor Marcelo sobre sua visão a respeito das TIC na educação básica, na formação e no trabalho do professor, bem como na organização da escola como um todo.

Entrevistadores(as): É comum observarmos casos em que as TIC são usadas apenas para dar um “verniz” de modernidade às aulas, que continuam pautadas na transmissão de conhecimentos pelo professor. Em sua opinião, o que é preciso para que as tecnologias possam contribuir significativamente para a transformação do processo de ensino-aprendizagem?

Professor Marcelo: É preciso tratar a incorporação das TIC nas aulas dentro de um contexto de adição aos outros recursos e não simplesmente substituir velhos recursos por novos. É preciso capacitar os professores para a adequada utilização das tecnologias, sempre tendo em mente a realidade onde eles atuam e, fundamentalmente, lembrando sempre que mais importante do que qualquer recurso é a **estratégia didática** utilizada.

Entrevistadores(as): Nós também concordamos que sem uma estratégia adequada as TIC não contribuirão para o processo ensino-aprendizagem. É preciso ter sempre um aporte teórico, uma estratégia didática para sustentar o seu uso, para não correremos o risco de usar algo novo com estratégias antigas. Então, de acordo com sua experiência, poderia elencar que estratégias são promissoras para o uso das TIC nos ambientes escolares?

Professor Marcelo: Só reforçando que eu acredito de fato, que mais importante do que qualquer recurso, independente de qual seja, é a estratégia didática que o professor elabora. É claro que as TIC, por serem recursos com bastante potencialidade, nos permitem pensar em estratégias bastante interessantes. A primeira que eu cito, que na verdade é uma estratégia que pode até ser usada sem as TIC, é a do professor inverter a lógica. Falarei mais sobre isso na palestra de hoje (se referindo à palestra realizada no evento). Em nossa vida, quando nos defrontamos com um problema, tentamos construir conhecimento para resolvê-lo e, muitas vezes, encontramos uma solução. A nossa escola, via de regra, é o contrário: ela apresenta uma solução, um conceito, uma definição, e depois tenta aplicar. Na perspectiva do que eu acredito, para que possamos

construir um conhecimento complexo, flexível, adaptável a novas situações, é importante que a gente encontre problemas para que a partir deles se discuta as formas de resolvê-los. E aí as TIC podem ser bem empregadas. Por exemplo, hoje, onde que se encontram situações reais, problemas, informações? Na internet. Então, é uma riqueza incorporar, por exemplo, a internet como uma possibilidade de identificar e estabelecer situações problemas, situações reais, e a partir dessas situações, construir conhecimento. É isso que a gente tem feito em nossas pesquisas quando investigamos a estratégia do PBL² e a teoria da Flexibilidade Cognitiva. Entendemos que não é somente encontrar um problema e tentar resolvê-lo. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva parte da premissa que você deve encontrar um problema, mas não só um, diversos, o maior número possível, que tratem da mesma temática. Assim, o indivíduo ao navegar, ao caminhar por esses diversos problemas, pela construção do conhecimento que envolve esses vários problemas e suas resoluções, enfim, quando se defronta na vida real com um problema que é um pouco diferente, estará preparado para fazer a adaptação do conhecimento que ele construiu. Isso porque o conhecimento que ele construiu é flexível. Normalmente, o que acontece na maioria das escolas é que os professores moldam um único problema para ser resolvido pelo aluno e quando ele se defronta com um problema ligeiramente diferente em seu cotidiano (seja lá de qual for a área), ele se sente inseguro: “opa, não me ensinaram desse jeito. E aí o que eu faço?”. O aluno não consegue fazer a adaptação do conhecimento. Nesse sentido, as TIC fornecem várias possibilidades de se ter muitos casos, muitos problemas para serem resolvidos e que podem ajudar nessa estratégia. Enfim, a estratégia é o mais importante.

Entrevistadores(as): O professor acha que essas estratégias para o uso das TIC já estão fazendo parte da formação de professores?

Professor Marcelo: Não. Para não ser radical, as estratégias para uso das TIC pouco fazem parte da formação dos professores, muito pouco. Para exemplificar, eu tenho uma metáfora que eu gosto e que diz o seguinte: as TIC são como se fosse uma roda pequena que gira muito rápido. É só observarmos os nossos celulares que a cada um ano, seis meses, surgem modelos novos. A roda da educação é uma roda maior e que gira em um processo mais lento. Então, o que se observa hoje é que há muitas pessoas trabalhando com a formação de professores que são de uma geração anterior a essa massividade do uso das TIC. Dessa forma, é difícil essas pessoas se apropriarem e conseguirem construir nos cursos de formação uma questão mais forte do uso das TIC na formação dos professores. Em linhas gerais eu acho que exploramos muito pouco o uso das TIC. E dos que exploram ainda há um percentual que explora da forma como você colocou no início, apenas para sofisticar o velho. Eu fico danado quando eu vejo nas escolas “matricule seu filho que aqui nós temos o melhor laboratório de informática”. Quando você vai olhar como se utiliza o laboratório de informática, percebe que os computadores são utilizados como se fosse uma máquina de escrever moderna, na qual o aluno digita o trabalho. Ele vai lá no *Google*, no máximo, captura algumas informações e não foge daquele tradicional copiar e colar. Eu advogo a favor do copiar e colar. Eu falo que o copiar e colar não é um problema de *internet*, pois já fazíamos isso na época das enciclopédias. A questão é que precisamos tentar extrair desses recursos algo mais interessante. E eu não vejo isso nas escolas, ou melhor, eu vejo em um índice muito baixo. Talvez cada dia menos. O que eu ainda noto muito fortemente é a questão do querer ser sofisticado, ou seja, o que eu fazia no

quadro, eu passei a fazer na transparência e eu passo a fazer agora no *power point* ou no *prezi* (ou coisa desse tipo). É comum vermos apresentações no *prezi* que trazem a mesma aula que era feita no quadro tradicional, sem grandes inovações. Só para se ter uma ideia, lá na universidade existia a demanda para comprar lousas digitais e tinha um prédio para fazermos um piloto com 30 salas. Eu defendi que só comprássemos uma lousa digital. E o motivo é porque se você comprar 30, quase ninguém usaria como um recurso. Usaria como um quadro normal, infelizmente.

Como já disse, penso que o uso das TIC é algo que precisamos discutir com foco nas estratégias. Eu acho que quem usa esses recursos, muitos dos nossos professores, ainda estão usando para sofisticar o velho, enfeitar a aula, sem uma estratégia adequada que contribua para o processo ensino-aprendizagem. É uma pena. Além disso, às vezes as TIC são utilizadas para substituir outros recursos importantes. Veja o que é a realidade na área da Química, que é a minha área mais específica. O pessoal está utilizando os laboratórios virtuais para substituir os laboratórios experimentais. É claro que é bom usar o laboratório virtual porque, por exemplo, na Química algumas propriedades são microscópicas e não são possíveis de se observar no laboratório experimental. Então, é possível fazer a mesma reação no simulador. É essa clareza que muitos ainda não têm. Às vezes até por interesse econômico as instituições optam por fechar o laboratório específico e utilizar simuladores. Na Biologia também, na Física, enfim, o que demanda gastos, opta-se em utilizar o virtual. Então é isso o que eu vejo hoje. Mas eu não sou nem pessimista e nem fico angustiado porque acho que o que está acontecendo é um processo natural. Daqui alguns anos, quando vocês que estão sendo formados na graduação, na pós-graduação passarem a desempenhar o papel de formadores de professores, aí as coisas começarão a andar.

Entrevistadores(as): Aproveitando que o professor comentou sobre a compra das lousas digitais, o senhor gostaria de comentar como uma lousa digital, um *software* ou um simulador, poderiam ser utilizados de forma a potencializar o uso das TIC e também o processo de ensino-aprendizagem?

Professor Marcelo: Com uma lousa digital em uma aula de Química você pode, por exemplo, fazer uma simulação computacional e quando quebrar uma ligação química você pode observar os detalhes. O que eu advogo fortemente é que o professor utilize a lousa digital, faça uma simulação de uns 5 minutos, mostre um vídeo de 5 minutos e não deixe de ir ao laboratório. É preciso enriquecer a sala de aula adicionando o maior número de recursos, sejam eles TIC, sejam eles não TIC.

Entrevistadores(as): É comum ouvirmos críticas ao uso do laboratório quando os experimentos são realizados de uma forma apenas demonstrativa, em que só o professor manipula o aparato experimental. Essa crítica também vale quando se utiliza uma TIC, um simulador, por exemplo, apenas para fazer uma demonstração. O que o senhor pode falar para nós sobre isso?

Professor Marcelo: Isso é importante! Qualquer que seja o recurso, não podemos considerar que ele é mais importante do que a estratégia. Por exemplo, eu posso em uma aula passar uma simulação na lousa digital e outro professor usar a mesma simulação. Um de nós dois pode obter sucesso e o outro fracasso, o que vai depender do contexto, da estratégia utilizada e também do que eu vou fazer depois com aquela simulação. É a mesma situação observada quando se leva os

alunos ao laboratório experimental. Na minha época, quando os alunos iam ao laboratório, o professor pedia um relatório, depois voltava para a sala de aula e nem falava mais sobre o assunto. O mesmo ocorre com o uso dos vídeos. Muitos professores usam vídeos como forma de “tapa buraco”: passam o vídeo em uma aula e na outra continuam o conteúdo sem qualquer comentário sobre o vídeo. Dessa forma, aquele vídeo não serviu para nada. Além de passar o vídeo, também é importante discuti-lo depois. E se precisar repetir alguma coisa no laboratório que tem a ver com o vídeo ou ler um artigo que aprofunde o conteúdo visto no vídeo, é preciso que o professor faça isso. É a mesma situação na simulação: quando defendo o uso de uma simulação, é dentro de uma estratégia. Quando eu peço aos meus alunos para produzirem um vídeo, eu solicito a eles não um plano de ensino, mas o planejamento da estratégia a ser utilizada em aula. Ao meu ver, o mais importante não é o vídeo que eles vão apresentar, mas como eles pretendem usar o vídeo. Pode ser no início para motivar os alunos, pode ser durante a apresentação do conteúdo junto com outras estratégias. Então eles montam uma estratégia completa daquela aula na qual o vídeo vai estar presente. Dessa forma é que eu acho que funciona.

Entrevistadores(as): A estratégia então é a palavra-chave para potencializar uso das TIC?

Professor Marcelo: Estratégia. Eu acho que essa é a palavra-chave. Eu já falei sobre ela e repito: é a estratégia didática que importa. Não existe recurso bom ou ruim. Existem recursos mais ricos. Por exemplo, com as TIC você consegue colocar as linguagens escritas, visual, dinâmica, estática, simulação. Tudo isso é rico, mas tem que estar dentro de uma boa estratégia.

Entrevistadores(as): Com uma boa estratégia a gente consegue inovar até com quadro e giz, não é mesmo?

Professor Marcelo: Sim, eu sou ainda mais radical. Debaixo de um pé de árvore, reunido com os alunos, dependendo da minha estratégia, eu dou aula. Enfim, o recurso não é o mais importante. É lógico que se eu elaboro uma boa estratégia e tenho nas mãos, em minha escola, na minha realidade, recursos bons, aí sim eu devo me perguntar por que não utilizá-los? Por que não utilizar também um laboratório de experimental bem equipado? Eu acho importante, mas a minha preocupação primeira é a estratégia. Mas, é claro que quanto mais recursos, melhor.

Entrevistadores(as): Talvez seja o papel desse novo professor administrar todos esses novos aparatos tecnológicos e também participar das equipes de desenvolvimento de novos materiais e da implantação dos mesmos. O que o senhor acha?

Professor Marcelo: Eu faço uma brincadeira com meus alunos de graduação quando estamos começando a falar de TIC. Lá na minha turma, em algum momento da aula, eu pergunto: “gente, com essas tecnologias vocês acham que o professor vai desaparecer?”. Aí se estabelece uma discussão e normalmente eles me devolvem a pergunta e eu respondo que sim. Nesse momento há um choque, pois imagine o pessoal do segundo semestre de um curso de licenciatura ouvindo um formador de professores dizer que o professor vai desaparecer. Para acalmá-los eu explico que o professor que vai desaparecer é aquele que ainda utiliza suas fichas amarela³ na aula. Vai surgir no lugar dele outro professor que vai usar todos

os recursos tecnológicos disponíveis. Então, o professor em si não vai desaparecer, mas aquele professor tradicional sim. Ele não vai ter espaço porque vai chegar outro professor para competir com ele e, esse novo docente, vai saber usar de forma integrada um vídeo, uma plataforma da *internet*, um experimento, criando assim novas estratégias. Então, após os meus alunos se tranquilizarem, eu questiono se a escola vai acabar e, após uma discussão, eles me devolvem a pergunta: “e aí professor, qual é a sua opinião?”. E eu digo que vai acabar. Essa escola onde se pensa que a aprendizagem só acontece entre quatro paredes, essa escola vai acabar. É lógico que ainda vão existir as quatro paredes, mas a escola hoje precisa entender que o aprendizado e a construção de conhecimento são multitemporais e multilocais. Não dá mais para o aluno aprender da maneira antiga. Mas infelizmente essas são coisas difíceis de se romper. Por exemplo, nós temos quase a mesma estrutura escolar da idade média: cadeiras dispostas enfileiradas, professor em cima do tablado. É a mesma coisa há séculos. Essa é uma tradição que vai levar tempo, mas precisa ser quebrada. Não dá mais! Temos algumas experiências de mudança. Por exemplo, em nossa unidade do Cabo (campus dos cursos de Engenharia da UFRPE) nós temos salas onde os alunos vão discutir alguns conceitos a partir do *Problem Based Learning*, onde eles são motivados a encontrar determinada temática e desenvolvê-la. Na sala há algumas televisões, uma em cada parede, computadores conectados à *internet*, ou seja, a dinâmica é um pouco solta e muito rica. A dinâmica é diferente daquelas cadeiras organizadas em fila, com o professor no pedestal escrevendo no quadro e reproduzindo a mesma escola de 200 anos atrás.

Entrevistadores(as): Professor, aproveitando que o senhor entrou nesse assunto, acho que os professores da rede pública municipal e estadual, os formadores de professores e a maioria dos profissionais da educação, concordam com o ponto de vista de que a escola precisa de uma transformação. O senhor já fez uma reflexão sobre por que essa transformação ainda não ocorreu nas escolas aqui no Brasil e em uma boa parte das escolas do mundo?

Professor Marcelo: Eu acho que falta uma política mais ampla para avançarmos nesse sentido. Eu vejo até a própria estrutura organizacional da escola dificultando isso. Você vai passar um vídeo em uma escola de educação básica, os alunos e os pais começam a achar que o professor está enrolando. Pode até ser que alguns, de fato, façam isso mesmo. Porém, aquele professor que está pensando em uma estratégia boa, sai prejudicado. E quem vai convencer que essa pode ser uma excelente estratégia para a sala de aula são os formadores de professores. Somos nós das universidades que temos que aproximar os licenciandos da escola. Mas, esse é um problema que a universidade precisa resolver: ela é essencialmente distanciada da educação básica e isso não é só na área de formação de professores. As universidades se tornaram ilhas, onde temos a cultura de desenvolver o ensino, a pesquisa e a extensão, mas a extensão muito menos que os outros dois. Então eu não teria uma resposta muito elaborada do motivo pelo qual avançamos tão pouco na transformação da escola. Eu acho que talvez a chave disso esteja na transformação dos cursos de licenciatura, de modo que os professores sejam formados de uma maneira diferente e possam ser multiplicadores na educação básica. Quando as escolas começarem a sentir necessidade, ou seja, na hora que o menino mudar de uma escola para outra que tem uma proposta mais interessante, a escola que perdeu o menino (se referindo ao aluno) vai se mexer, seja ela pública ou privada. Outra coisa que acrescento,

porém isso é uma opinião, não tenho dados que a confirmem, e sei que muitos discordam, é que na educação básica, temos experiências melhores na rede pública do que na rede privada. Digo isso na concepção de construção de conhecimento. O problema da escola pública, às vezes, é a falta de professores. Mas quando tem o professor, quando a escola está organizada, o que está acontecendo na escola pública me encanta mais do que o que eu vejo em algumas escolas privadas, que é aquela reprodução tradicional.

Entrevistadores(as): Também há uma preocupação muito grande em vencer conteúdo na escola particular. Já na escola pública há um pouco mais de autonomia para inovar, não?

Professor Marcelo: Eu acho que o ENEM foi um passo importantíssimo para a questão da seleção para o ingresso nos cursos superiores. Mas, além disso, a concepção dele deu uma balançada na questão dos vestibulares tradicionais. Na época em que o vestibular exigia que você decorasse as respostas, você não precisava pensar, era só reproduzir. O ENEM mexeu um pouco com isso e acho que foi um avanço. Hoje o aluno é mais reflexivo do que eu era na minha época. A minha preocupação era decorar a tabela periódica, sua nomenclatura, mas, discutir sua aplicação não era o objetivo. Aí voltamos ao que eu disse no início da entrevista: a gente precisa mostrar que a escola é um local onde se deve construir conhecimento, onde se problematizam situações e onde se apresentam os conceitos que vão explicar as situações. Não o contrário, que é como a escola em geral faz: apresenta o conteúdo e depois algumas situações. Mas, entendo que é uma roda complicada e eu não me angustio por causa disso.

Entrevistadores(as): As universidades têm produzido vários trabalhos relacionados às TIC. Em sua opinião, o que é possível fazer para que essa produção chegue na ponta, nas escolas?

Professor Marcelo: Aí eu acho que não são só as TIC. Eu acho que o grande problema está na relação das universidades com a escola, que estava até sendo estreitado pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). Talvez agora com a questão da residência mude o contexto, talvez tenhamos uma perda. Mas eu acredito que uma forma de fazer com que a produção da universidade chegue até a escola é por meio de programas como o PIBID. E, além disso, é necessário fazer uma rediscussão das nossas licenciaturas. A meu ver, temos dois problemas em nossas licenciaturas. Aliás, temos vários, mas acho que dois são principais: um tem a ver com isso que você me perguntou. Eu acho que a gente forma muito professor sem olhar e levar essa formação para a escola de educação básica. A outra, e nessa já avançamos um pouquinho mais na solução, é a questão da organização das disciplinas específicas e pedagógicas ao longo do curso de licenciatura. Antigamente, na minha época, você fazia um curso de Química e no outro ano você escolhia se seria bacharel ou licenciado. Um curso de licenciatura deve ter um formato completamente diferente. Desde o início ele deve ser pensado para que o aluno construa conhecimentos sobre conceitos, mas também deve construir estratégias para mediar esses conceitos quando for para escola. Infelizmente nós temos colegas na universidade que ainda acreditam que para ser um bom professor de Química é necessário somente saber conteúdos de Química. O mesmo vale para a Física. Então, quando se reestrutura a matriz curricular de um curso de licenciatura há uma briga no departamento a respeito de quais disciplinas se devem tirar e quais devem ser colocadas, ou ainda se

devemos manter uma disciplina de instrumentação e uma disciplina de TIC. Então, penso que é necessário primeiro reformatar as licenciaturas e tentar construir a formação com uma integração maior com a escola, que é um pouco do objetivo do PIBID, que tem a participação de um orientador, um aluno licenciando e um professor na escola. Essa tríade dentro da escola é riquíssima para a formação, tanto para o licenciando entender o que está acontecendo na escola, como para levar para lá o conhecimento produzido na universidade. No âmbito do PIBID, várias coisas que a gente desenvolveu com nossos alunos foram levadas e usadas na escola. Os professores que supervisionavam os alunos do PIBID na escola também passaram a usar. Então, para que a produção da universidade chegue na escola é preciso formar o licenciado para ser professor, não para ser um químico, um físico, um biólogo, matemático. Claro que para ser um bom professor de Química tem que saber Química, para ser um bom professor de Física tem que saber Física.

Entrevistadores(as): não é só o conteúdo específico da ciência de referência que importa, não é mesmo?

Professor Marcelo: Eu digo o seguinte, um bacharel em Química se forma e vai para a indústria ou vai para um laboratório. Com a Química que ele construiu ao longo do curso ele se resolve. Ele dá conta do trabalho. Um professor, somente com a Química que ele estuda ao longo do curso, ele não se resolve em sala de aula. Ele vai ter problema. Por isso, eu acho que o curso de licenciatura é muito mais complexo do que o de bacharelado. Antigamente se dizia que no bacharelado o nível de profundidade do conteúdo é maior que na licenciatura. Na realidade, o conteúdo é o mesmo, deve ser visto no mesmo nível de profundidade. Só que no curso de licenciatura é preciso agregar as questões pedagógicas, entender o que é uma estratégia didática e isso não é fácil. Não sei como é a realidade do Brasil inteiro, mas falo levando em conta os locais que conheci, muitas licenciaturas são bacharelados com “pitadas” de pedagogia.

Entrevistadores(as): Como as TIC podem potencializar o ensino a distância, sobretudo nas áreas de Ciências e como elas podem viabilizar atividades experimentais nessa modalidade de ensino?

Professor Marcelo: Em primeiro lugar, espero que daqui uns anos não se fale mais em ensino a distância ou ensino presencial. Acho que tudo caminhará para o chamado ensino semipresencial. As TIC irão potencializar as diversas formas de interação síncronas e assíncronas.

Entrevistadores(as): Isso nos leva a um modelo semipresencial de educação, certo? Nesse sentido, os polos educacionais de ensino a distância teriam que importância?

Professor Marcelo: Eu até brinco que daqui a algum tempo, eu imagino que nós não vamos mais falar, nem em educação a distância e nem em educação presencial. Nós vamos falar em educação. Porque hoje eu pergunto algumas vezes para alguns colegas, dentro da universidade: “o seu curso é presencial ou a distância? Aí escuto como resposta “O meu curso é presencial”. Então eu digo: “Mas você usa e-mail, usa o ambiente virtual e seus recursos, então, seu curso não é presencial. Seu curso é semipresencial”. O que eu acho que será a grande discussão, e aí entra a questão dos polos, é definir que percentual de interações síncronas e assíncronas, a distância e presencial, será permitido para um curso.

Isso precisa ser discutido e pensado de forma pedagógica e não de forma econômica. Eu não consigo conceber a ideia de ter um curso a distância de um lado da rua e outro presencial do outro lado da rua. Para mim está errado. Para essa questão de ensino a distância, eu uso como exemplo a dificuldade de acesso à educação que existia na região da floresta amazônica e no interior do Pará. Ali havia um problema muito grave de analfabetismo das crianças. Isso porque não havia professores naquelas regiões, que eram de difícil acesso. Foi então que eles reuniram alguns tutores dessas regiões em um evento em Belém, fizeram uma única apresentação e todo o curso foi montado por correio. Por que pelo correio? Porque naquela época o Correio chegava em qualquer lugar, até mais longe do que a internet, que ainda não chegava por lá. Então você pode pensar: “é um curso praticamente todo a distância. Isso é ruim ou é bom?”. Aí eu respondo: “para aquela realidade foi excelente, pois foi pensado pela questão pedagógica, já que não havia condições de ter a educação presencial”. O que eu não consigo entender de algumas universidades e escolas privadas, é a estratégia de fazer um curso totalmente a distância. Eu acredito que as interações, o olho no olho e a empatia são fundamentais. É comum escutar dos alunos: “ah eu detestava Física”. Na verdade, a pessoa não detestava Física. Ela detestava o professor de Física. Mas, a gente escuta dos alunos o contrário também: “Eu adorava Química”. Na verdade ele adorava o professor de Química. Essa relação interpessoal de confiança ajuda sobremaneira na construção do conhecimento. Então quando eu falo em semipresencial, é porque eu acho que é uma forma de unir as vantagens da educação presencial com as da educação a distância. A vantagem do semipresencial está em você não precisar esperar a próxima aula para esclarecer uma dúvida. Isso pode ser feito pelo e-mail, pelos ambientes virtuais, pelas redes sociais. Eu acho que precisamos incorporar tudo isso. Mas o percentual do curso que poderá ser feito a distância vai depender da natureza do curso, do público alvo, das estratégias. Pode ser que eu esteja equivocado, mas eu acho que não estarei vivo para ver se essa minha previsão acontecerá ou não. Mas, eu acredito que no futuro nós não falaremos mais em educação a distância e presencial. E sim somente em educação com momentos presenciais e momentos a distância, em percentuais que vão variar dependendo dos objetivos do curso.

4. As TIC e as metodologias de ensino

Durante a conversa, ficou evidente que para o professor Marcelo Leão o sucesso da utilização da tecnologia em sala de aula depende da estratégia utilizada pelo professor, uma vez que a TIC pela TIC pouco contribui para melhorar o processo ensino-aprendizagem. Na última questão da entrevista o professor Marcelo Leão fala sobre as contribuições da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), temática que ele concentra a maioria de seus trabalhos de pesquisa.

Entrevistadores(as): O que é a Teoria da Flexibilidade Cognitiva e como ocorreu o seu contato com ela?

Professor Marcelo: Eu tive o primeiro contato com essa teoria quando eu fui para Barcelona, em 2006. Na verdade, não foi nem em Barcelona. Foi por meio de um ex-aluno meu da UFRPE, hoje meu amigo, Francilei de Souza, que foi fazer o doutorado em Aveiro e ficou por lá. Ele acabou fazendo o pós-doutorado e virou professor da universidade de Aveiro. Quando eu estava lá em Barcelona, ele me

chamou para uma palestra lá em Aveiro e a gente começou a conversar sobre a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Um colega dele de um grupo de investigação, o Antônio Moreira, tinha sido orientando pelo Rand Spiro, idealizador da TFC, e houve um entusiasmo em relação a essa teoria de imediato. Eu já estava trabalhando com a questão do *Webquest*⁴, que é uma estratégia didática simples, mas já bastante difundida. A gente começou a ver, embasados na Teoria da Flexibilidade Cognitiva, a possibilidade de construir um conhecimento que pudesse ser adaptável a novas situações, um conhecimento complexo, flexível, etc. Começamos a incorporar isso. E foi em 2006, junto com o Francieli, com o Antônio Moreira e com o Bartolomeu que a gente “embebeu” a *webquest* com a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Uma coisa que eu acho interessante é que a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, foi proposta nos Estados Unidos por Rand Spiro, mas teve uma boa repercussão em Portugal e na Espanha. Isso se deve, talvez, ao fato de muitos orientandos de Rand Spiro serem portugueses ou espanhóis. No Brasil a TFC não foi tão difundida... E também tem um problema: a TFC é uma teoria extremamente complexa, complicada em sua compreensão e aplicação. Às vezes, para fazer uma *Webquest*, você leva meia hora. Já para fazer uma *Flexquest*, com todos os atributos, você leva semanas, meses. Isso porque é preciso testar e ajustar. Então não é uma teoria fácil, simples de se implementar, mas é muito rica, porque é o aluno que constrói o conhecimento a partir dessa flexibilidade. A expressão que o Rand Spiro usa é transferir, mas não no sentido de transferir conhecimento de uma pessoa para outra. Para ele é o sentido de transferir o seu conhecimento quando se defronta com uma nova realidade. Então, é possível fazer esse processo de transferência do conhecimento que se construiu, readaptar e resolver um problema novo, desconhecido.

CONCLUSÃO

A disseminação das tecnologias de informação e comunicação nas últimas décadas traz diversos desafios e possibilidades, na medida em que novos modos de se relacionar com a informação são estabelecidos. De acordo com uma pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet (CGI, 2016), essas novas relações com a informação refletem na educação, que precisa preparar os alunos para o uso consciente de todo o potencial dessas tecnologias, além de desenvolver metodologias capazes de promover a incorporação das TIC no contexto escolar. Na prática, entretanto, não são raros os casos em que as TIC são usadas apenas para dar um “verniz” de modernidade às aulas, que continuam pautadas na transmissão de conhecimentos pelo professor. Em sua fala, o professor Marcelo deixa claro que apenas a inserção das TIC em sala de aula não significa a melhoria do processo ensino-aprendizagem, tampouco a modernização da educação. Independente do recurso a ser utilizado na prática docente, é necessária a compreensão do contexto para que se escolha a estratégia didática mais adequada àquela realidade.

A transformação do ambiente escolar passa também pela reformulação dos cursos de formação de professores, que precisam aderir à utilização das TIC e, assim, preparar os futuros docentes para serem mediadores de um processo de ensino-aprendizagem cada vez mais tecnológico, assíncrono e atemporal, uma vez que a escola não pode ser mais vista como o único local para que ocorra a construção do conhecimento. Em tempos de debate sobre o papel da escola, reformulação da educação básica, habilidades e conhecimentos necessários,

muitas incertezas surgem pelo caminho. Contudo, independente do rumo a ser tomado, o professor e o aluno continuarão no centro do processo de ensino-aprendizagem e a tecnologia somente tem espaço se for para, de fato, mediar a interação entre eles.

BIBLIOGRAFIA DO ENTREVISTADO

[ALEIXO, A.A.](#); [LEÃO, M. B. C.](#); [SOUZA, F. N.](#) FlexQuest: potencializando a WebQuest no Ensino de Química. **Revista entreideias**: educação, cultura e sociedade (antiga Revista da FAGED), Salvador, n.14, p. 119-133, 2008. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/3271>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BALDOW, R.; LEÃO, M. B. C. Robótica sustentável e aprendizagem colaborativa: contribuições no ensino de eletricidade e hidrostática. **Enseñanza de Las Ciencias**, Sevilla, n. Extra, p. 699-704, 2017. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335316>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

[BARROS, M. A. M.](#); [LEÃO, M. B. C.](#); VILLADINO, L. G.; [BARBOSA, R. M. N.](#) El papel mediador de los ambientes virtuales de estudio en el aprendizaje de la clonación vegetal in vitro. **Revista de Educación en Biología**, Buenos Aires, n. 1, p. 50-55, 2010. Disponível em: <<http://www.revistaadbia.com.ar/ojs/index.php/adbia/article/view/176>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

[BARROS, M. A. M.](#); LEÃO, M. B. C.; TRAXLER, J. Mobile Learning in Undergraduate Science Education Students: Understanding The Uses and Strategies. In: MOBILE LEARNING, 2014, Madri. **Anais of Mobile Learning 2014**, 2014.

BARTOLOME, A. R.; [SOUZA, F. N.](#); [LEÃO, M. B. C.](#) Investigación educativa a partir de la información latente en internet. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, n. 2, p. 301-316, 2013. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/713/276>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BARTOLOME, A. R.; [LEÃO, M. B. C.](#); [SOUZA, F. N.](#) Estrategias de investigación educativa con datos latentes en la Red. In: CONGRESO NACIONAL/INTERNACIONAL DE MODELOS DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA AL SERVICIO DE INSTITUCIONES Y COMUNIDADES GLOBALES, PLURALES Y DIVERSAS, 16., 2013, Alicante. **Anais**, 2013.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; [SOUZA, F. N.](#); SANTOS, I. G. S.; [LEÃO, M. B. C.](#) **Metodologia Webquest na educação: teoria e práticas pedagógicas**. 1. ed. Lisboa: , 2015.

CIRILO, R. P.; LEÃO, M. B. C.; CLEOPHAS, M. G. Proposta de integração entre a flexquest e a aprendizagem baseada em projetos. **Ensenanza de Las Ciencias**, Sevilla, n. Extra, p. 1753-1758, 2017. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337427>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; LEÃO, M. B. C. Jogo de realidade alternada (arg):uma proposta para a construção de conhecimentos químicos. **Ensenanza de Las Ciencias**, Sevilla, n. Extra, p. 3957-3962, 2017. Disponível em: <<https://ddd.uab.cat/record/183790>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

CLEOPHAS, M. G.; LEÃO, M. B. C.; CAVALCANTI, E. L. D. Algunas consideraciones sobre los Juegos de Realidad Alternativa (ARG) y su uso en la enseñanza de Ciencias Naturales. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional**, Bogotá, n. extra, p. 1519-1524, 2016. Disponível em: <<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4777>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

CLEOPHAS, M. G.; LEÃO, M. B. C.; CAVALCANTI, E. L. D. Estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales y su relación con los dispositivos móviles. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional**, Bogotá, n. Extra, p. 1573-1579, 2016. Disponível em: <<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4786>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

FARIAS JUNIOR, I. H.; TEIXEIRA, M. M.; LEÃO, MARCELO BRITO CARNEIRO. A Rádio Web Universitária no Currículo Acadêmico Espanhol. In: Colóquio sobre questões curriculares, 11., 2014, Braga. **Anais**, 2014.

FARIAS JUNIOR, I. H.; TEIXEIRA, M. M.; LEÃO, M. B. C. Aplicação e Desenvolvimento de Interfaces Multimídia no Currículo Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação da FACOL. In: XI Colóquio Sobre Questões Curriculares, 2014, Braga. **Anais**, 2014.

[LEÃO, M. B. C.](#); BRANCO, W. C.; MELO, A. F.; QUEIROZ, D. Plataforma FlexQuest para Conhecimento de Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, Sevilla, n. Extra, p. 672-677, 2013.

[LEÃO, M. B. C.](#); RAPOSO, C. G. Blockchain y gestión universitaria. In: BARTOLOMÉ, A.; FERRER, J. M.. (Org.). **Blockchain en educación**. 1. ed. Barcelona: Colección transmedia XXI, 2018, cap. 8, p. 131-139.

[LEÃO, M. B. C.](#); ALMEIDA, M. A. V.; [SOUZA, F. N.](#) Teoria dos Radicais, Teoria da Substituição, Teoria dos Tipos: um caminho tortuoso na evolução da química orgânica. In: SIMÕES NETO, José Euzébio. (Org.). **História da Química**. 1ed. Curitiba: Appris, 2017, cap. 8, p. 225-245.

[LEÃO, M. B. C.](#); [LEITE, B. S.](#) Contribuições do Núcleo Semente no Ensino de Ciências relatos e experiências. In: NERY, Belmayr Knopki; ZANON, Lenir Basso. (Org.). **Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Docente em Química e Ciências**. 1ed. Ijuí: Unijuí, 2016, v. 1, p. 49-72.

[LEÃO, M. B. C.](#); [SOUZA, F. N.](#); SILVA, B. L.; SOBRAL, A. C. M.; AMORIM, M. C. Avaliação da Formação de Professores Universitários: O Caso da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Brasil. In: CANO, Elena; BARTOLOÉ, Antonio. (Org.). *Evaluar la formación es posible*. 1ed. Barcelona: Colleció Transmedia XXI, 2014, v. único, p. 119-132.

[LEITE, B. S.](#); LEÃO, M. B. C. Considerações sobre WebQuests e FlexQuests no ensino de química. **Ensenanza de Las Ciencias**, n. Extra, p. 1585-1590, 2017. Disponível: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337100>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

[LEITE, B. S.](#); [LEÃO, M. B. C.](#) A contribuição das tecnologias da informação e comunicação na formação continuada de professores: um estudo de caso em um curso de especialização no ensino de química. **Enseñanza de las Ciencias**, Sevilla, v. Extra, p. 1893-1898, 2013. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/307588/397569>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

PORTO, M. G. C.; LEÃO, M. B. C.; CAVALCANTI, E. L. D. As Tecnologias Móveis no Processo de Ensino e Aprendizagem da Química. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 14, p. 1-16, 2016. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/07/Art8-vol14-jul2016-As-Tecnologias-M%C3%B3veis-no-Processo-de-Ensino-e-Aprendizagem-da-Qu%C3%ADmica.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

PORTO, M. G. C.; CAVALCANTI, E. L. D.; [SOUZA, F. N.](#); LEÃO, M. B. C. M-learning e suas Múltiplas Facetas no contexto educacional: Uma Revisão da Literatura. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, n. 4, p. 1-20, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2752>>. Acesso em: 18 jul. 2018

PORTO, M. G. C.; LEÃO, MARCELO BRITO CARNEIRO; CAVALCANTI, E. L. D. As TICs e o seu Potencial Lúdico. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 7, p. 1-17, 2015. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art18-vol12-julho2015.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

PORTO, M. G. C.; LINS, W. C. B.; [LEÃO, M. B. C.](#) Usabilidade dos dispositivos móveis: avaliando a confiabilidade de um questionário a partir da aplicação do coeficiente alfa de Cronbach.. In: ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais**, 2013.

REIS, R.; [LEITE, B. S.](#); LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016). **Renote: revista novas tecnologias na educação**, Porto Alegre, n. 2, p. 1-10, 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/79232>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

REIS, R.; SILVA, I. M.; LEÃO, M. B. C. Divulgação de Materiais educacionais suportados pelas Tecnologias da Informação e Comunicação para o ensino de Química. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS - COINTER - PDVL, 3., 2016, Vitória de Santo Antão. **Anais**, 2016.

SANTOS, I. G. S.; [SOUZA, F. N.](#); LEÃO, M. B. C. Plataforma FlexQuest®: Uma estratégia didática para a promoção de flexibilidade cognitiva e interdisciplinaridade com recursos Web 2.0. **RISTI**, Porto Alegre, v. 9, p. 35, 2015.

SANTOS, J. P. S.; [VASCONCELOS, F. C. G. C.](#); [LEÃO, M. B. C.](#) Análise das Concepções de Licenciandos em Química sobre o uso do Podcasting como recurso didático. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 4, p. 1-12, 2015. Disponível em: <<http://cienciaparaeducacao.org/publicacao/analise-das-concepcoes-de-licenciandos-em-quimica-sobre-o-uso-do-podcasting-como-recurso-didatico/>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SANTOS, I. G. S.; [SOUZA, F. N.](#); LEÃO, M. B. C. Plataforma FlexQuest: uma proposta para abordagem interdisciplinar com recursos web 2.0 para o ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 18., 2016, Florianópolis. **Anais**, 2016.

SANTOS, I. G. S. ; LEÃO, M. B. C.; [SOUZA, F. N.](#) Promoção de Flexibilidade Cognitiva e Interdisciplinaridade Através da FlexQuest®: Uma Plataforma Web 2.0. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA, 4., 2015, Aracaju. **Atas**, 2015.

SANTOS, I. G. S.; [LEÃO, M. B. C.](#); [SOUZA, F. N.](#) Web 2.0, Flexibilidade Cognitiva e Ensino de Ciências: O Caso da FlexQuest como Ferramenta e Estratégia Didática Interdisciplinar. In: Congresso Internacional das TIC na Educação, 3., 2014, Lisboa. **Anais**, 2014.

SANTOS, I. G. S.; PORTO, M. G. C.; [LEÃO, M. B. C.](#); [SOUZA, F. N.](#) Pinturas sobre alquimia podem induzir concepções deturpadas da ciência?. **Internet latent corpus journal**, Santos, n. 2, p. 130-146, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ua.pt/index.php/ilcj/article/view/3038>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SILVA, I. M.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação em Cursos de Licenciatura em Química. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 1, p. 1-11, 2016. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art3-ano8-vol17-dez2016-.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SILVA, I. M.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. A implementação da aprendizagem baseada em problemas em disciplina de tecnologia da informação e da comunicação no ensino de química. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 7, p. 1-12, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v22n83/a02v22n83.pdf>>. Acesso em 18 jul. 2018.

SILVA, I. M.; [LEÃO, M. B. C.](#); BRANCO, W. C. O uso das tecnologias de informação e comunicação (TICS) no ensino de ciências em escolas da rede pública do Estado de Pernambuco (Brasil). **Enseñanza de las Ciencias**, Sevilla. n. Extra, p. 2285-2291, 2013. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/307836/397815>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SILVA, I. M.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. Aplicação da aprendizagem baseada em problemas em uma disciplina de tecnologia da informação e comunicação de um curso de licenciatura em química. In: PROBLEM BASED LEARNING INTERNATIONAL CONFERENCE, 2016, São Paulo. **Anais**, 2016.

SILVA, I. M.; Silva-Júnior, L. A.; LINS, W. C. B. ; LEÃO, M. B. C. Implementação da Aprendizagem Baseada em Problemas em Disciplinas de Tecnologia da Informação e Comunicação de Cursos de Licenciatura em Química. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 2., 2015, Recife. **Anais**, 2015.

SILVA, I. M.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. Uma Revisão Sistemática sobre a aprendizagem baseada em problemas aplicada ao ensino de Química. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 2., 2015, Recife. **Anais**, 2015.

SILVA, I. M.; Silva-Júnior, L. A.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. Tendências de Pesquisas na área de ensino das ciências: um olhar sobre as tecnologias da informação e comunicação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais**, 2015.

SILVA, I. M.; Araújo, M. L. F.; LINS, W. C. B.; LEÃO, M. B. C. Percepções de estudantes de um programa de pós-graduação sobre a aprendizagem baseada em problemas. **Enseñanza de Las Ciencias**, Sevilla, n. Extra, p. 743-748, 2017. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/335359/426187>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SILVA-JÚNIOR, L. A.; LEÃO, M. B. C.; LINS, W. C. B. A robótica educacional no ensino de ciências em teses de doutorado brasileiras. **Enseñanza de Las Ciencias**, Sevilla, n. Extra, p. 749-754, 2017. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/335360/426188>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SILVEIRA, T. A.; [LEÃO, M. B. C.](#) O uso de vídeos pelos professores de ciências: concepções didáticas. **Revista Educação & Tecnologia**, Curitiba, n. 12, p. 36-58, 2013. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutect/article/view/1549/1257>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SOUZA, R. B.; LEÃO, M. B. C. Análise de Tendências sobre Robótica em congressos da área de Ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais**, 2017.

SOUZA, R. V.; LEÃO, M. B. C. O processo de construção da FlexQuest por professores de ciências: análise de alguns saberes necessários. **Ciência & Educação**, Bauru, n. 4, p. 1049-1062, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132015000400016&script=sci_abstract&tIng=pt>. Acesso em: 18 jul. 2018.

TEIXEIRA, M. M.; [LEÃO, M. B. C.](#); LINS, W. C. B.; SILVA, I. M. A inserção das tecnologias da informação e comunicação em currículos da Licenciatura em Química. **Temática**, João Pessoa, n. 6, p. 1-12, 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/tematica/article/view/19515>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

NOTAS

¹ No modelo 3 + 1, os cursos de licenciatura eram organizados de maneira que nos 3 primeiros anos os licenciandos cursavam disciplinas específicas da ciência de referência e no último ano cursavam as disciplinas pedagógicas.

² PBL é a sigla de “*Problem Based Learning*” que em português significa “Aprendizagem baseada em problemas”

³ Aludindo aos professores que prepararam suas aulas em fichas no início da carreira docente e ainda continuam utilizando as mesmas fichas. Devido a isso as fichas devem estar amarelas.

⁴ Webquest: atividade didática que promove a autonomia dos alunos por meio do desenvolvimento de uma tarefa de investigação usando principalmente recursos da internet (DODGE, 1995).

Recebido: 12 jun. 2018

Aprovado: 10 set. 2018

DOI: 10.3895/actio.v3n3.8403

Como citar:

SANTOS, M. L. B.; ATANAZIO, A. M. C.; FRANÇA, H. S.; PARANHOS, M.; LEÃO, M. B. C.; LEITE, A. E. As Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências: entrevista com o professor Marcelo Brito Carneiro Leão. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 214-235, set./dez. 2018. Seção Entrevistas. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Matheus Lincoln Borges dos Santos

Rua Sophia Suotta Toczeck, n. 132, Quississana, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil.

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

