

PROPUESTAS DE METODOLOGÍAS ACTIVAS UTILIZANDO TECNOLOGÍAS DIGITALES Y HERRAMIENTAS METACOGNITIVAS PARA AUXILIAR EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

¹Caroline Medeiros Martins de Almeida
[bio_logia1@hotmail.com](mailto:biologia1@hotmail.com)

¹Camila Maria Bandeira Scheunemann
camila.b91@hotmail.com

²Maria João dos Santos
mjsantos@fc.up.pt

¹Paulo Tadeu Campos Lopes
pclopes@ulbra.br

¹Universidade Luterana do Brasil

²Universidade do Porto, Portugal

Recibido: 05.03.2019 Aceptado: 29.05.2019

RESUMEN

El perfil de los alumnos en la contemporaneidad instiga un repensar de las metodologías y estrategias didácticas, pues ellos desean participar más activamente y ser desafiados. Por eso, requiere clases con metodologías activas y con herramientas tecnológicas innovadoras. En este contexto, este artículo tiene como objetivo proponer metodologías activas utilizando Tecnologías Digitales y herramientas metacognitivas para auxiliar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Ciencias, en los diferentes niveles de enseñanza. Entre las metodologías activas propuestas están la enseñanza híbrida, el aula invertida, el aprendizaje por pares, el método de caso y el aprendizaje basado en problemas. Entre las Tecnologías Digitales sugeridas son *web site wikia*, plataforma *Wix*, *Hot Potatoes*, *JClic*, *EducaPlay*, *Examtime*, *Proword clouds*, Fábrica de aplicaciones, *iSpringFree*, y Formularios de *Google*. Para el uso de las herramientas metacognitivas sugerimos las aplicaciones y *software CmapTools*, *LucidChart* y *Simplemind*. Creemos que explorar mecanismos de aprendizaje para desarrollar diferentes aplicaciones de las metodologías activas utilizando Tecnologías Digitales y herramientas metacognitivas en las aulas puede ser una estrategia que potencie la enseñanza y el aprendizaje y por eso sugerimos su utilización en los diferentes contextos y niveles de enseñanza.

Palabras clave: Metodologías Activas. Tecnologías Digitales. Herramientas Metacognitivas. Proceso de enseñanza y aprendizaje. Actividades de Enseñanza.

PROPOSTAS DE METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZANDO TECNOLOGIAS DIGITAIS E FERRAMENTAS METACOGNITIVAS PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

RESUMO

O perfil dos alunos na contemporaneidade instiga um repensar das metodologias e estratégias didáticas, pois eles desejam participar mais ativamente e serem desafiados. Por isso, requer aulas com metodologias ativas e com ferramentas tecnológicas inovadoras. Nesse contexto, esse artigo tem como objetivo propor metodologias ativas utilizando Tecnologias Digitais e ferramentas metacognitivas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências,

nos diferentes níveis de ensino. Entre as metodologias ativas propostas estão o ensino híbrido, sala de aula invertida, aprendizagem por pares, método do caso e aprendizagem baseada em problemas. Entre as Tecnologias Digitais sugeridas estão *web sitewikia*, plataforma *Wix*, *Hot Potatoes*, *JClic*, *EducaPlay*, *Examtime*, *Pro word clouds*, Fábrica de aplicativos, *iSpring Free*, e Formulários *Google*. Para utilização das ferramentas metacognitivas sugerimos os aplicativos e softwares *CmapTools*, *LucidChart* e *Simplemind*. Acreditamos que explorar mecanismos de aprendizagem, para desenvolver diferentes aplicações das metodologias ativas utilizando Tecnologias Digitais e ferramentas metacognitivas nas aulas pode ser uma estratégia que potencializa o ensino e aprendizagem e, por isso, sugerimos sua utilização nos diferentes contextos e níveis de ensino.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Tecnologias Digitais. Ferramentas Metacognitivas. Processo de ensino e aprendizagem. Atividades de Ensino.

PROPOSALS OF ACTIVE METHODOLOGIES USING DIGITAL TECHNOLOGIES AND METACOGNITIVE TOOLS TO AUXILIATE THE TEACHING AND LEARNING PROCESS

ABSTRACT

The profile of contemporary students instigates a rethinking of methodologies and didactic strategies, as they wish to participate more actively and be challenged. Therefore, it requires classes with active methodologies and with innovative technological tools. In this context, this article aims to propose active methodologies using Digital Technologies and metacognitive tools to assist in the teaching and learning process of Science, at different levels of education. Among the active methodologies proposed are hybrid teaching, flipped classroom, peer learning, case method and problem-based learning. Among the suggested Digital Technologies are web site wikia, Wix platform, Hot Potatoes, JClic, EducaPlay, Examtime, Pro word clouds, Application Factory, iSpring Free, and Google Forms. To use the metacognitive tools we suggest the CmapTools, LucidChart and Simplemind applications and software. We believe that exploring learning mechanisms to develop different applications of active methodologies using Digital Technologies and metacognitive tools in the classroom can be a strategy that enhances teaching and learning and, therefore, we suggest its use in different contexts and levels of teaching.

Keywords: Active Methodologies. Digital Technologies. Metacognitive Tools. Teaching and learning process. Teaching Activities.

INTRODUÇÃO

Por ter passado por inúmeras mudanças tanto em relação à disponibilização, metodologias de ensino e avaliação, o processo de ensino e aprendizagem tem demonstrado uma necessidade de reflexão acerca das práticas educativas adotadas e das ferramentas utilizadas.

O que se observa em âmbito escolar, em sua maioria, são metodologias de ensino pouco condizentes com o público que o frequenta, o qual encontra-se imerso na era digital (Foureaux et al., 2018).

Segundo Szeuczuk e Souza (2016 p.1) “a utilização das novas tecnologias na educação escolar é uma necessidade dianteos desafios que os educadores se deparam no mundo contemporâneo”. Assim, o novo perfil dos alunos na contemporaneidade instiga um repensar das metodologias e estratégias didáticas, pois eles desejam participar mais ativamente e serem desafiados. A partir desta necessidade, metodologias são estudadas a fim de adequar estratégias mais condizentes com este público.

Para Bittencourt, Albino e Grassi (2018) o uso das mídias digitais como estratégia no campo do ensino, com um público cada vez mais envolvido com a tecnologia, traz às instituições um grande leque de recursos didáticos para lhes dar a oportunidade de responder às diferenças individuais e às múltiplas facetas da aprendizagem.

Percebendo as dificuldades no que se refere ao ensino e aprendizagem, pensou-se em uma forma de contribuir para esse processo. Assim, o professor pode observar e criar espaços de aprendizagem em que o aluno seja desafiado a aprender e resolver problemas sistematizando os novos conhecimentos, com autonomia e criatividade. Desta forma, o foco central do ensino passa a deslocar-se mais para as situações de aprendizagem e menos para a figura docente, como ainda ocorre em boa parte dos contextos educacionais.

Neste sentido, Infante e Velásquez (2018) comentam que o educador está deixando de ser um transmissor do conteúdo para ser um facilitador da aprendizagem, e para isso é necessário criar novas experiências de aprendizagem para os alunos, incentivando o auto-estudo e a motivação através das Tecnologias Digitais (TD). Ainda para os autores, o desafio não é apenas a aquisição de conhecimentos e habilidades tecnológicas, mas como usá-las na prática de ensino em sala de aula e como ser capaz de responder satisfatoriamente às constantes mudanças advindas das TD.

Pensar e elaborar metodologias diferenciadas, para utilizar na construção do conhecimento para proporcionar aprendizagens expressivas são estratégias que, provavelmente, proporcionarão resultados mais efetivos no processo de ensino e aprendizagem (Lopes & Lopes, 2017).

Com base no contexto descrito, o objetivo da pesquisa é propor metodologias ativas utilizando Tecnologias Digitais e ferramentas metacognitivas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, nos diferentes níveis de ensino.

EMBASAMENTO TEÓRICO

Metodologias ativas

Metodologia ativa é um processo amplo e possui como principal característica a inserção do aluno como agente principal e responsável pela sua aprendizagem (Oliveira & Pontes, 2011).

A aprendizagem ativa pode ocorrer quando o estudante está lendo, escrevendo, trocando ideias com colegas, discutindo, questionando, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos (Barbosa & Moura, 2013; Gôuvea et al., 2015). Nesse processo, o professor torna-se um mediador, alguém que traz para a sala de aula as possibilidades, que orienta, mas que não toma a decisão pelo estudante (Rosa, Darroz & Rosa, 2013).

Segundo Masetto (2018), as metodologias ativas são estratégias que incentivam o protagonismo e a autonomia do aluno em seu processo de aprendizagem, contam com uma atitude de mediação pedagógica por parte dos professores para sua implementação e produzem resultados concretos de aprendizagem.

Diante desse cenário, as metodologias ativas vem ao encontro das necessidades recentes das escolas e universidades, de tornar as aulas mais interessantes e modernas e descobrir a melhor prática educativa para facilitar a aprendizagem dos alunos.

Ensino e as Tecnologias Digitais

Para Feijoo e Cerro-Ruiz (2015), a sociedade está vivendo uma revolução tecnológica com um grande impacto no processo de ensino e aprendizagem, provocando uma modificação na educação, que está alterando as metodologias e práticas pedagógicas, criando assim, novos desafios para as instituições de ensino.

Os estudantes de hoje, em sua maioria, são nativos digitais (Prensky, 2001), ou seja, já nasceram em um ambiente tecnológico e estão habituados com as TD no seu cotidiano, demonstrando aí a importância de sua inserção nas escolas e universidades. Assim, as TD são ferramentas que podem atender às necessidades de flexibilização e adequação, e estão a serviço do ensino e da aprendizagem, sendo versáteis e poderosas, prestando-se para os mais variados fins (Silva, 2010; Cordenonzi et al., 2013).

Atualmente, necessitamos que os estudantes desenvolvam características ativas de aprendizagem e sejam autorreguladores. De acordo com Amem e Nunes (2006) os estudantes

precisam ser capazes de buscar e construir o seu conhecimento, precisam ser criativos e manifestar vontade de aprender, pesquisar e saber. Essas características podem ser favorecidas utilizando as TD, que, para Giordan (2005), se apresentam como recursos que facilitam e contribuem com o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que fazem parte do cotidiano dos alunos e tornam a aprendizagem dos conteúdos científicos mais efetiva.

Para Balakrishnan (2017) os alunos normalmente são receptivos para usar as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, por isso, as instituições de ensino devem investir neste entusiasmo e encorajar os professores para que incorporem essas tecnologias como parte das atividades em suas aulas.

Ferramenta metacognitiva

Para Huffaker e Calvert (2003), um ambiente de aprendizagem digital bem organizado é proveitoso para os estudantes aprenderem a tomar decisões por meio da experimentação de uma série de andaimes metacognitivos. Nesse contexto, para organizar os conhecimentos e auxiliar o aluno a alcançar habilidades de pensamento de ordem superior, os mapas conceituais e os mapas mentais são ferramentas metacognitivas interessantes.

Os mapas conceituais são considerados como uma ferramenta metacognitiva poderosa para capturar o conhecimento, para criar um novo conhecimento e melhorar a aprendizagem dos alunos ao longo do tempo (Novak, 2002; Novak & Cañas, 2008). Assim, Novak (2002) conceitua mapa conceitual como uma ferramenta de representação do conhecimento, mostrando conceitos e proposições explícitas e formando uma estrutura hierárquica.

Os mapas conceituais incentivam os alunos a usar padrões de aprendizagem de modo significativo (Mintzes, Wandersee & Novak, 2000), e uma das razões dos mapas conceituais auxiliarem a facilitar a aprendizagem significativa é que eles servem como uma espécie de modelo ou andaime para ajudar a organizar o conhecimento e estruturá-lo (Novak & Wandersee, 1991). São considerados uma ferramenta de aprendizagem e de avaliação, sendo eficazes na identificação de ideias válidas e inválidas, realizada por estudantes (Mintzes, Wandersee & Novak, 2000; Novak & Cañas, 2008).

Buzan e Buzan (2010) descrevem que o mapa mental é como uma representação gráfica do pensamento radiante. Para os autores o pensamento radiante é o processo pelo qual o cérebro humano pensa e gera ideias. Para Davies (2010) um mapa mental é uma representação visual, não-linear de uma rede de conceitos conectados e co-relacionados.

O objetivo das técnicas de mapeamento é facilitar para os estudantes a representação de um conjunto complexo de relações em um diagrama que facilita a análise, a memorização e a compreensão dessas relações (Davies, 2010).

Revisão de Estudos Empíricos

Buscando apoio na literatura, elencamos alguns trabalhos relevantes na área para levantar o estado da arte, sobre o uso de metodologias ativas, das TD e ferramentas metacognitivas (mapas conceituais) no processo de ensino e aprendizagem.

Em seus estudos Siolari e Krüger (2018) pesquisaram sobre a metodologia ativa sala de aula invertida com o objetivo de explorar o uso desta metodologia, averiguando a adaptação dos alunos à mesma. Os autores verificaram os aspectos positivos da metodologia proposta, pois observaram um melhor aproveitamento das aulas, onde foi estimulada a participação dos alunos. Apuraram que os alunos já tinham os conhecimentos prévios do tema, e não agiam de maneira passiva diante das explicações dadas pelo professor.

Em sua pesquisa, Szeuczuk e Souza (2016) apresentam as vantagens e contribuições do *Jcllic* (é uma ferramenta simples para criação e realização de atividades educativas) no espaço escolar, e relatam as possibilidades para os professores, principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental que possuem muitas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. Os autores relatam que a tecnologia como mediadora do conhecimento pode trazer excelentes resultados na educação, e seu uso pode ser adequado às necessidades pedagógicas e didáticas dos professores.

Camargo (2016), em seu trabalho, apresenta a ferramenta educacional *Hot Potatoes* (é um *software* educacional utilizado para criar exercícios sob a forma de objetos digitais) e suas possibilidades de uso na produção de atividades pedagógicas e sugestões de práticas para diferentes disciplinas. A autora procura refletir sobre a contribuição da ferramenta no processo de ensino e aprendizagem e relata acerca da necessidade do professor conhecer outras metodologias que promovam diferentes estratégias para construção de conhecimentos.

Acharya e Sinha (2016), em seu estudo, apresentaram um método para o desenvolvimento de mapa conceitual na *Web*, para identificar quais conceitos em que um aluno era deficiente depois de aprender usando métodos tradicionais. Seu estudo revelou que a utilização dos mapas conceituais teve um impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem.

METODOLOGIA

Este estudo é resultado de um conjunto de pesquisas realizadas pelo Núcleo de Pesquisas em Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil entre o período de 2015 e 2018, sobre metodologias ativas, TD e ferramentas metacognitivas.

Entre as metodologias ativas propostas estão o ensino híbrido, sala de aula invertida, aprendizagem por pares, método do caso e aprendizagem baseada em problemas. Entre as TD sugeridas estão *web sitewikia* (<http://www.wikia.com/explore-pt-br>), plataforma *Wix* (<https://pt.wix.com/>), *Hot Potatoes* (<https://hotpotatoes.softonic.com.br>), *JClic*, *EducaPlay* (<https://www.educaplay.com/>), *Examtime* (<https://www.goconqr.com/pt-BR/examtime/>), *Pro word clouds*, Fábrica de aplicativos, *iSpring Free*, e Formulários *Google*. Para utilização das ferramentas metacognitivas sugerimos os aplicativos e *softwares*: *CmapTools* (<http://cmap.ihmc.us/cmaptools/cmaptools-download/>), *LucidChart* (<https://www.lucidchart.com>) e *Simplemind*.

São sugeridas propostas com estas metodologias e ferramentas digitais e metacognitivas, para serem utilizadas no Ensino em diferentes níveis, de forma conjunta ou individualmente, conforme a necessidade do contexto.

RESULTADOS

Propostas didáticas com metodologias ativas

Para a elaboração de propostas didáticas, poderão ser utilizadas as metodologias ativas ensino híbrido, sala de aula invertida, aprendizagem por pares, método do caso e aprendizagem baseada em problemas. Metodologias ativas são métodos pedagógicos de aprendizagem flexível, que buscam o engajamento por meio de práticas centradas no aluno (Wanner & Palmer, 2015).

O ensino híbrido é uma das mais recentes perspectivas de se trabalhar com as TD em sala de aula e ao mesmo tempo propiciar uma transformação metodológica, com o objetivo de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais atraente para os alunos. Pode ser entendido como uma proposta que mescla ou combina o melhor da escola tradicional com o poder transformador da aprendizagem *online* (Mill & Chaquime, 2017; Castro & Mill, 2018).

Castro e Mill (2018) explicam que é necessário ressaltar que a educação híbrida não é simplesmente a junção de educação presencial com educação a distância, sem critérios nem

planejamento. Para Mill e Chaquime (2017) é necessário que haja uma articulação entre atividades presenciais e virtuais com vistas na implantação de metodologia híbrida, garantindo, assim, maior qualidade na aprendizagem. No modelo de ensino híbrido, o conteúdo e as instruções devem ser elaborados especificamente para a disciplina, e a parte presencial precisa contar com a supervisão do professor e ser complementar às atividades *online*, proporcionando um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente, interessante e personalizado (Staker & Horn, 2012).

A sala de aula invertida propõe que os alunos recebam instruções e noções do conteúdo que serão estudados *online*, antes de o aluno frequentar a sala de aula. Nessa metodologia, o professor se torna um mediador do processo de ensino e aprendizagem e o aluno, sob a instrução do seu professor, se torna responsável por sua preparação prévia e por seu envolvimento durante as aulas (Valente, 2014). Os eventos que ocorriam tradicionalmente na sala de aula, nesta metodologia ocorrem fora da sala, e vice-versa (Lage, Platt & Treglia, 2000; Bergmann & Sams, 2016).

Para que a aprendizagem invertida seja eficaz, os professores comentam que é preciso desenvolver uma cultura de aprendizagem, em que os alunos se comprometam com os objetivos do estudo, em vez de apenas se esforçarem para cumprir com as obrigações acadêmicas (Siolari & Krüger, 2018). Para Silva et al. (2018, p. 10) “as atividades a distância tornam o aprendizado mais flexível, permitindo que o estudante acesse o conteúdo no seu próprio ritmo”. Mason, Shuma e Cook (2013) ressaltam que a inversão do processo de ensino estimula a responsabilidade e a autonomia dos estudantes, duas características muito importantes para o seu desenvolvimento pessoal e cognitivo.

A sala de aula invertida vai muito além do que a simples indicação de materiais por parte do professor (Martins & Martin, 2018), mas necessita de um planejamento bem estruturado, que possa interligar as atividades prévias e as realizadas em aula.

A aprendizagem por pares, que também se caracteriza como uma metodologia ativa, teve como seu pioneiro o professor de Física de Harvard, Eric Mazur. Este método proporciona uma aprendizagem mais colaborativa, por meio da interação entre os alunos, e tem como propósito a integração entre eles na discussão de respostas a problemas propostos pelo professor para determinado conceito (Message et al., 2017).

A instrução por pares tem por objetivo modificar o comportamento do aluno em sala de aula, fazendo com que todos se envolvam com o conteúdo de ensino, por meio de questionamentos estruturados, promovendo o aprendizado colaborativo (Mazur, 1997).

O método do caso, que se caracteriza como outra metodologia ativa, propõe que os estudantes discutam e apresentem soluções para casos propostos pelos professores (Mattar, 2017). O método apresenta uma pergunta, situada em um contexto específico, que precisa ser resolvida pelos alunos a partir de seus conhecimentos, o que os exige identificar as questões teóricas antes de formular soluções; isso permite que o estudante participe de simulações dos processos decisórios da vida real. Este método se caracteriza por voltar a atenção ao aluno, enquanto o professor assume papel de facilitador; permite aos estudantes uma participação ativa e não se baseia em uma resposta correta, na maioria dos casos, mas que exige dos alunos a tomada de decisões (Graham, 2010).

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) se caracteriza como outra forma de metodologia ativa; foi instituída no Canadá, por volta de 1960, e no Brasil mais tarde, nos anos de 1997 e 1998. Tem como pressuposto o foco no aluno, possibilitando seu amadurecimento e construção de graus de autonomia, além da aprendizagem significativa, trabalho em grupos e dependência entre teoria e prática (Mitre et al., 2008).

Descrição das Tecnologias Digitais

Para elaboração de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) podem ser utilizados o *web site wikia* e a plataforma *Wix*. AVA são ambientes de convivência que levam a diferentes modos de interação entre os sujeitos e a sociedade do conhecimento (Pauletti&Catelli, 2013).

Wiki é um *web site* que utiliza um código fácil de editar que permite que se utilizem textos, *links* e imagens sem a necessidade de aprendizado de códigos de programação, como HTML. A *wiki* é definida por Souza (2012) como uma ferramenta para construção colaborativa de textos, onde podem ser inseridos imagens, *links*, animações, vídeos e recursos de formatação de textos.

Wix é uma plataforma que possibilita a elaboração de *sites*. Possui diferentes opções de *templates* prontos e a possibilidade de criação de um *design* próprio (Berto, Raimundo & Rosa, 2013). Apresenta a vantagem de manipulação fácil, isso porque é baseada em movimentos de arrastar e soltar, tornando seu uso intuitivo (Silva, Rocha & Paulinho, 2016).

Para a criação de atividades didáticas como jogos educacionais podem ser utilizados os softwares *Hot Potatoes*, *JClic*, *EducaPlay*, *Examtime*. Falkembach, Geller e Silveira (2006), sobre os jogos digitais, como o *quiz*, ressaltam a possibilidade de ampliação de um universo complexo de significados, promovendo a construção do conhecimento por parte do estudante, ao mesmo tempo que respeita seu ritmo de aprendizagem.

Hot Potatoes é um *software* educacional canadense utilizado para criar exercícios sob a forma de objetos digitais para publicação na *World Wide Web*. O *Hot Potatoes* é muito utilizado na educação, principalmente como estratégia pedagógica, pois ele oferece ferramentas que permitem elaborar exercícios interativos e muito dinâmicos, que podem servir como avaliação, fixação e apresentação de um determinado conteúdo (Camargo, 2016).

EducaPlay é uma plataforma para construção de atividades educacionais. Araújo e Marques (2018) explicam que todas as atividades possuem um tutorial em formato de vídeo no topo da página que podem ser acessados através de um botão, permitindo ao utilizador perceber os requisitos para cada tipo de atividade. Segundo os autores, os exercícios podem ser organizados por temáticas ou incorporados em sistemas de gestão de aprendizagem.

Examtime é uma plataforma para criar recursos visuais e interativos do tipo mapas mentais, *flashcards*, *quizzes*, *slides* e notas em *GoConqr*. Almeida, Costa e Lopes (2017, p. 31) comentam que a plataforma foi “projetada para revitalizar a aprendizagem dentro e fora da sala de aula, permitindo o acesso a inovações digitais para professores e estudantes”.

JClic é um ambiente para a criação, realização e avaliação de atividades educativas, desenvolvido em linguagem de programação Java. É uma aplicação de *software* livre baseada nos padrões abertos que funciona em diversos sistemas operacionais, como GNU/Linux, MAC OS X e Windows. Segundo Szeuczuk e Souza (2016) é considerado de autoria, pois o professor pode criar atividades de acordo com suas necessidades didáticas e pedagógicas, dispondo de animações, imagens e sons, com a possibilidade de apresentar um resumo detalhado do desempenho e dificuldade dos alunos.

Para a criação de atividades didáticas, podem ser usados os aplicativos: *Pro word clouds*, *Fábrica de aplicativos*, *iSpring Free* e *Formulários Google*. Muitos sistemas e aplicativos educacionais móveis estão sendo desenvolvidos, para apoiar o estudante no aprendizado de temas nas mais variadas áreas de conhecimento (Filho, Conrado & Lima, 2015).

Pro word clouds é um aplicativo que monta nuvem de palavras no *Word* e *Power Point*. Carvalho et al. (2015) definem o método de utilização de nuvens de palavras como agrupamentos de termos que são organizados graficamente em função da sua frequência, possibilitando a rápida identificação de palavras-chave em um trabalho.

Fábrica de aplicativos é um serviço *online* que permite o desenvolvimento de aplicativos para utilizar em *smartphones* e *tablets* sem a necessidade de conhecer programação. Segundo Silva, Silva e Silva (2015, p. 8) “o *site* Fábrica de aplicativos vem sendo uma importante ferramenta para criação de aplicativos com fins didáticos”.

iSpring Free é um aplicativo completo e com grandes recursos para converter apresentações feitas em *PowerPoint* (.PPS e .PPT) para um formato mais compacto, o *Flash* (.SWF). Ao armazenar apresentações nesse formato, uma animação completa será incorporada automaticamente em um *site*, o que permitirá visualizar o conteúdo em um navegador. Uma vantagem desta aplicação é que as animações na apresentação são mantidas, bem como materiais multimídia, como vídeos e trilhas sonoras (Kolodziejczak et al., 2014).

Formulários *Google*, disponível no *Google Drive*, é um aplicativo onde é possível planejar eventos, criar pesquisas ou votações, preparar testes para alunos, bem como coletar outras informações de forma simples e rápida. (Almeida, Costa & Lopes, 2017). É possível criar um formulário a partir do *Drive* ou de qualquer planilha já existente e registrar as respostas a esse formulário.

Resultados prévios apontam que o uso das TD tem implicações importantes para pesquisadores e educadores, pois o seu uso pode trazer efeitos positivos no processo de ensino e aprendizagem. “A quantidade de recursos tecnológicos aos quais os indivíduos estão expostos é ampla, e, para muitos, é difícil aceitar uma aula apenas expositiva” (Spinardi & Both, 2018, p. 9).

Segundo Camargo (2016, p. 4) ampliar os espaços da aprendizagem é hoje o grande desafio da escola, ficando claro que são necessárias novas estratégias de ensino e aprendizagem.

Descrição das Ferramentas Metacognitivas (mapas conceituais e mentais)

Para a criação de atividades didáticas com ferramentas metacognitivas (mapas conceituais e mentais) podem ser usados os aplicativos e *softwares* *CmapTools*, *LucidChart* e *Simplemind*. Os mapas mentais são ferramentas de ensino e aprendizagem, que tratam-se de

diagramas hierarquizados contendo informações nos quais é possível perceber claramente as relações entre elas (Buzan, 2005; Hermann & Bovo, 2005). Mapas conceituais são uma ferramenta de representação do conhecimento, mostrando conceitos e proposições explícitas formando uma estrutura hierárquica (Novak, 2002).

Simplemind é uma ferramenta para *Android*, *iOS*, *Windows* e *Mac*, que oferece ao usuário recursos para a criação de mapas mentais. O uso de mapas mentais é uma forma de fornecer aos alunos uma estratégia para reter informações, integrando o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas (Noonan, 2013).

CmapTools é um programa que auxilia a desenhar mapas conceituais, tornando mais fácil sua construção e alteração, pois possui uma maneira de edição similar a de um processador de texto. Cañaset al. (2004) explicam que o *CmapTools* permite um melhor gerenciamento de grandes representações para domínios complexos, e facilita o compartilhamento por grupos de pessoas na construção dos mapas. Para os autores, este papel descreve o *CmapTools*, um *kit* de *software* baseado em cliente-servidor desenvolvido no *Institute for Human and Machine Cognition* (IHMC), concebido para apoiar a construção de mapas conceituais por utilizadores de todas as idades e para permitir colaboração e compartilhamento durante esse processo.

LucidChart é um *software* de diagramação baseada na *web* que permite aos usuários colaborar e trabalhar em conjunto em tempo real para criar mapas conceituais, fluxogramas, organogramas, mapas mentais, e muitos outros tipos de diagramas. Segundo Rueda e Estupiñán (2017) este *software* facilita a assimilação do conhecimento, promove o desenvolvimento de habilidades e motiva a aprendizagem nos alunos.

Siolarie Krüger (2018) comentam que perante os diversos avanços tecnológicos o processo de ensino e aprendizagem tornou-se um grande desafio, pois ao mesmo tempo que é necessário instigar os alunos a terem maior participação em sala de aula, estabelecendo uma aquisição de conhecimento eficaz é necessário o uso de metodologias que possam amparar os métodos didáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos a importância de explorar diferentes formas de potencializar o processo de ensino e aprendizagem, no qual o professor pode aproveitar em suas aulas as competências que as mídias digitais apresentam e mobilizar diversas habilidades cruciais para a formação

científica dos estudantes. No entanto, vale a pena e se faz necessário explorar o mecanismo de aprendizagem para desenvolver diferentes aplicações das TD e ferramentas metacognitivas nas aulas. Assim, o objetivo deste artigo foi propor metodologias ativas utilizando TD e ferramentas metacognitivas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, nos diferentes níveis de ensino.

Os professores serão estimulados a usar e explorar as TD, verificando sua eficácia e contribuição no processo de ensino e aprendizagem, permitindo uma reflexão sobre as práticas de ensino. Portanto, a presente pesquisa se dispõe a expandir o uso de metodologias ativas utilizando as TD e ferramentas metacognitivas, fomentando importantes resultados para o ensino e para a sociedade e enriquecendo ainda mais a literatura referente a estas práticas.

Quando aplicadas, poderão contribuir para auxiliar na mudança de atitude dos alunos e no processo de ensino e aprendizagem, criando situações que os tornem gradualmente ativos e autorreguladores.

Para estudos futuros, pretendemos criar e aplicar atividades baseadas nestes recursos, buscando verificar a sua eficácia nos contextos de ensino em diferentes níveis.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- Acharya, A., & Sinha, D. (2016). An Intelligent Web-Based System for Diagnosing Student Learning Problems Using Concept Maps. *Journal of Educational Computing Research*, 55(3), 323-345.
- Almeida, C. M. M., Costa, R. D. A., Lopes, P. T. C. (2017). Análise do desempenho acadêmico e da aprendizagem significativa no Ensino Superior utilizando as tecnologias digitais. *NUANCES*, 28(1), p. 25-43.
- Amem, B. M. V., & Nunes, L. C. (2006). Tecnologias de informação e comunicação: contribuições para o processo interdisciplinar no ensino superior. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 30(3), 171-180.
- Araújo, I., & Marques, C. G. (2018). Gamificação: tarefas mais envolventes e motivadoras. In: *IV Encontro sobre jogos e mobile learning*, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Coimbra. Acesso: https://www.researchgate.net/publication/325023439_Gamification_Tarefas_mais_envolventes_e_motivadoras
- Balakrishnan, V. (2017). Key determinants for intention to use social media for learning in higher education institutions. *Universal Access in the Information Society*, 16(2), 289-301.

- Barbosa, E. F., & Moura, D. G. (2013) Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, 39(2), 48-67.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC.
- Berto, F. L., Raimundo, E. M., & Rosa, A. G. C. (2013). Projeto “Criando um Site com Wix”. In: *V Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. Anais eletrônicos*, 1-18, Recife.
- Bittencourt, P. A. S., Albino, J. P., & Grassi, N. B. (2018). A cultura digital e os serious games na educação. *Revista Tecnologia Educacional*, 20, 7-18.
- Buzan, T. (2005). *Mapas mentais e sua elaboração*. São Paulo: Editora Cultrix.
- Buzan, T. & Buzan, B. (2010). *The Mind Map Book Unlock your creativity, boost your memory, change your life*. Harlow: Pearson/BBC Active.
- Camargo, A. (2016). Atividades Educativas no *Hot Potatoes*. *Revista Tecnologias na Educação*, 8(15), 1- 27.
- Cañas, A. J., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., Gómes, G., Arroyo, M., & Carvajal, R. (2004). CmapTools: A knowledge modeling and sharing environment. In Cañas, A. J., Novak, J. D., & Gonzáles, F. M. (Eds), *Concept maps: Theory, methodology, Technology. Proceedings of the first international conference on concept mapping*, (pp. 125-133). Universidad Pública de Navarra, Pamplona.
- Carvalho, M. L., Araújo, T.R.N., Santos, C.F.B., Souza, Á.F.L., & Moura, M. E. B. (2015). Infecções hospitalares em unidade de terapia intensiva neonatal. *Revista Interdisciplinar*, 7(4), 189-198.
- Castro, A. B. B., & Mill, D. (2018). Educação híbrida e design instrucional: estudo de caso no Ensino Superior Tecnológico. *Revista Diálogo Educacional*, 18 (58), 760-778.
- Cordenonzi, W., Muller, T. J., Amaral, H., Piovesan, S. D., Reategui, E. B., Tarouco, L. M. R., & Lima, J. V. (2013). Mobile Q construção de uma comunidade de prática sobre *mobile learning*. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 11(1), 1-10.
- Davies, M. 2010. Concept Mapping, Mind Mapping and Argument Mapping: What are the Differences and Do They Matter? *Higher Education*, 62(3), 279-301.
- Falkembach, G.A.M., Geller, M., & Silveira, S.R. (2006). Desenvolvimento de Jogos Educativos Digitais utilizando a Ferramenta de Autoria Multimídia: um estudo de caso com o ToolBook Instructor. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 4(1).
- Feijoo, R. M. A., & Cerro-Ruiz, M. B. (2015). Perfiles docentes y excelencia: un estudio en la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 225-250.
- Filho, N. F. D., Conrado, G. A. T., Lima, H. F., & Barbosa, E. F. (2015). SEMES: Um Sistema Educacional Móvel para o Ensino de Engenharia de Software. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 3(1), 1-10.
- Foureaux, G., Sá, M. A., Schetino, L. P. L., Guerra, L. B., & Silva, J. H. (2018). O ensino-aprendizagem da anatomia humana: avaliação do desempenho dos alunos após a utilização de mapas conceituais como uma estratégia pedagógica. *Ciência & Educação*, 24(1), 95-110.

- Giordan, M. (2005). O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. *Ciência & Educação*, 11(2), 279-304.
- Gôuvea, E. P., Odagima, A. M., Shitsuka, D. M., & Shitsuka, R. (2015). Estudo de caso sobre o emprego de metodologia ativa no desenvolvimento de um sistema de informação para Web. *Revista Acadêmica da Faculdade Fernão Dias*, 2(6), 1-11.
- Graham, A. (2010). *Como escrever e usar estudos de caso para ensino e aprendizagem no setor público*. Brasília: ENAP.
- Hermann, W., & Bovo, V. (2005). *Mapas Mentais: Enriquecendo Inteligências*. 2. ed. Campinas: Instituto do Desenvolvimento do Potencial Humano (IDPH).
- Huffaker, D. A., & Calvert, S. L. (2003). The new science of learning: Active learning, metacognition, and transfer of knowledge in e-learning applications. *Journal of Educational Computing Research*, 29(3), 325–334.
- Infante, E. M., & Velásquez, F. R. (2018). Visión profesional sobre el uso de las práxis educativa, desde la perspectiva de los estudiantes de Ciencias Pedagógicas. *Revista Paradigma*, 39(1), 229 – 245.
- Kolodziejczak, B., Roszak, M., Kowalewski, W., & Ren-Kurc, A. (2014). Educational Multimedia Materials in Academic Medical Training. *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric*, 39(52), 105-122.
- Lage, M. J., Platt, G. J., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Lopes, L. A., & Lopes, P. T. C. (2017). O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia. *Informática na Educação: teoria & prática*, 20(3), 65-78.
- Martins, L. P. R., & Martin, M. G. M. B. (2018). A Sala de Aula Invertida e sua relação com a Teoria de Mediação de Vygotsky. In: *Colóquio Luso-brasileiro de Educação*, Braga – Portugal.
- Masetto, M. T. 2018. Metodologias ativas no ensino superior: para além da sua aplicação, quando fazem a diferença na formação de profissionais? *Revista e-Curriculum*, 16(3), 650-667.
- Mason, G. S., Shuma, T. R., & Cook, K. E. (2013). Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a tradicional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE Transaction on Education*, 56(4), 430-435.
- Mattar, J. (2017). *Metodologias ativas para educação presencial, blended e a distância*. São Paulo: Artesanato Educacional.
- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: A User's Manual*. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Message, C. P., Marques, A. P. Z., Gitauy, C., Sousa, S. O., & Terçariol, A. A. L. (2017). Peerinstruction: metodologia ativa de ensino e aprendizagem e suas ferramentas de interatividade gratuitas. *Colloquium Humanarum*, 14, 644-650.
- Mill, D., & Chaquime, L. P. *Educação híbrida como estratégia educacional*. São Carlos: Editora Pixel, 2017.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (2000). *Assessing science understanding: A human constructivist view*. San Diego: Academic.

- Mitre, S. M., Siqueira-Batista, R., Giardi-de-Mendonça, J. M., Morais-Pinto, N. M., Meirelles, C. A. B., Pinto-Porto, C., Moreira, T., & Hoffmann, L. M. A. (2008). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & Saúde Coletiva*, 13(2), 2133-2144.
- Noonan, M. (2013). Mind maps: Enhancing midwifery education. *Nurse Education Today*, 33, 847–852.
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548-571.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. *The theory underlying concept maps and how to construct and use them*. Flórida, 2008. Disponível em: < <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>>. Acesso em: 15 de jul. 2018.
- Novak, J. D., & Wandersee, J. (1991). Coeditors, special issue on concept mapping. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10).
- Oliveira, M. G., & Pontes, L. (2011). Metodologia ativa no processo de aprendizado do conceito de cuidar: um relato de experiência. In: *X Congresso Nacional de Educação*, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.
- Pauletti, F., & Catelli, F. (2013). Tecnologias Digitais: possibilidades renovadas de representação da química abstrata. *Acta Scientiae*, 15(2), 383-396.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On The Horizon*, 9(5), 1-6.
- Rosa, C. W., Darroz, L. M., & Rosa, Á. B. (2013). A Ação didática como ativadora do pensamento metacognitivo: a análise de um episódio fictício no ensino de física. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 7(1), 3-22.
- Rueda, R. A. S., & Estupiñán, J. J. V. (2017). Aplicación en la nube Lucidchart: ¿herramienta necesaria para la innovación del proceso educativo en el siglo XXI? *Revista de Comunicación de la SEECI*, 44, 115-126.
- Silva, L. P. (2010). A utilização dos recursos tecnológicos no ensino superior. *Revista Olhar Científico*, 1(2), 267-285.
- Silva, D., Rocha, S., & Paulinho, R. (2016). Blog: Sem Norte. In: *XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul. Anais Eletrônicos*, 1-11.
- Silva, J. C. S., Souza, F. F., Ramos, J. L. C., Rodrigues, R. L., Zambom, E. G., & Cavalcanti, A. (2018). Avaliação da usabilidade de um recurso de Learning Analytics dedicado à promoção da Autorregulação da Aprendizagem em Flipped Classroom. *Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa*, 17(2), 9-23.
- Silva, P. F., Silva, T. P., & Silva, G. N. (2015). StudyLab: Construção e Avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da Educação Básica. *Revista Tecnologias na Educação*, 7(13), 1-11.
- Siolari, A. C. C., & Krüger, P. R. (2018). Uso da Metodologia Sala de Aula Invertida e Abordagem Triangular como ferramenta pedagógica em aulas de Arte com turmas do 1º ano do Ensino Médio. *Revista Tecnologias na Educação*, 10(25), 1-12.
- Souza, P. C. (2012). Aprendizagem colaborativa em ambientes virtuais de aprendizagem. Maciel, C. (Org.). *Ambientes virtuais de aprendizagem*. Cuiabá: EdUFMT.
- Spinardi, J. D., & Both, I. V. (2018). Lended learning: o ensino híbrido e a avaliação da

aprendizagem no ensino superior. *Boletim Técnico SENAC*, 44(1), 1-12.

Staker, H., & Horn, M. B. (2012) *Classifying K–12 blended learning*. Mountain View, CA: Innosight Institute.

Szeuczuk, A., & Souza, A. C. (2016). Softwares de autoria em ambiente escolar: o *JCLIC* e sua contribuição no processo de ensino e aprendizagem nas áreas iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Tecnologias na Educação*, 8(15), 1-13.

Valente, J. A. (2014). Blendedlearning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala invertida. *Educar em Revista*, 4, 79-97.

Wanner, T., & Palmer, E. (2015). Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers & Education*, 88, 354-369.

Autores

Caroline Medeiros Martins de Almeida

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

É pós-doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática
do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Luterana do Brasil.

biologia1@hotmail.com

Camila Maria Bandeira Scheunemann

Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática

do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Luterana do Brasil

camila.b91@hotmail.com

Maria João dos Santos

Doutora em Biologia.

Professora do Departamento de Biologia
da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal

mjsantos@fc.up.pt

Paulo Tadeu Campos Lopes

Doutor em Fitotecnia.

Professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Luterana do Brasil

pclopes@ulbra.br