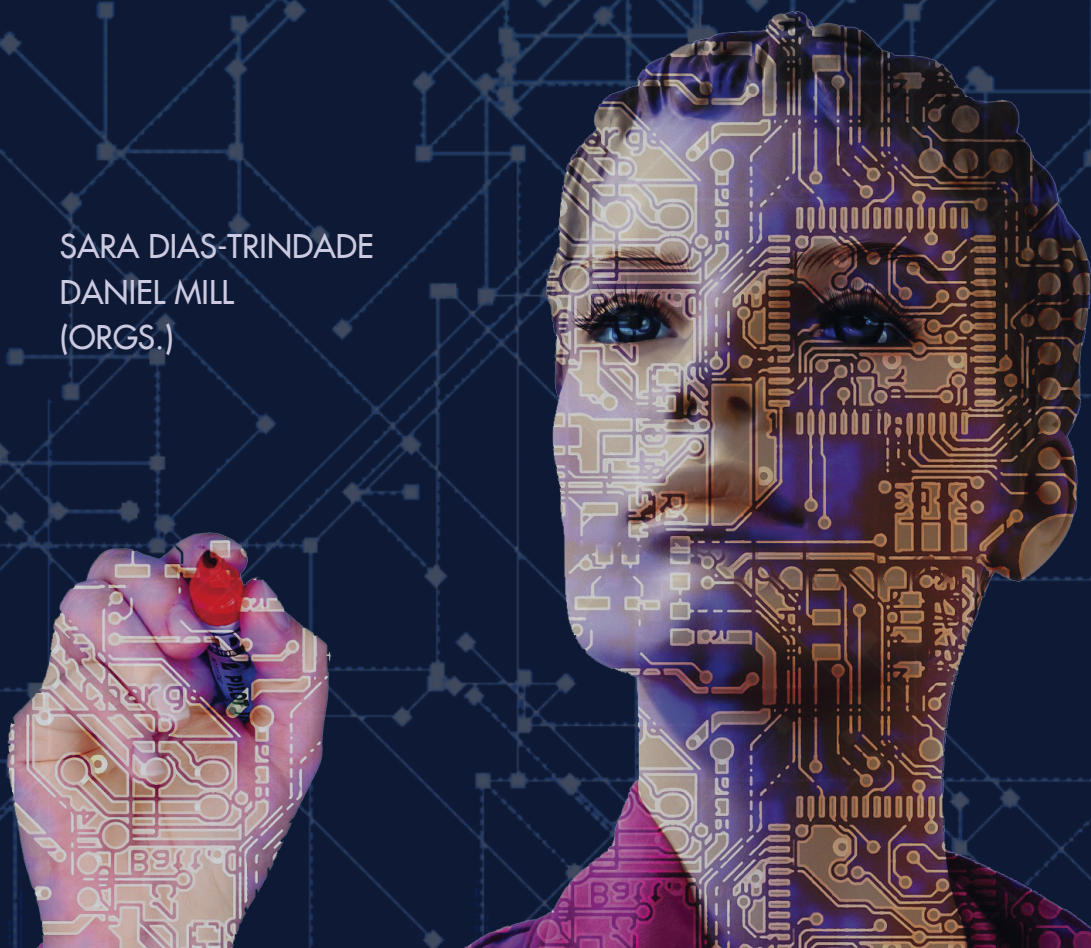


EDUCAÇÃO E HUMANIDADES DIGITAIS

IMPRENSA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

APRENDIZAGENS,
TECNOLOGIAS E
CIBERCULTURA

SARA DIAS-TRINDADE
DANIEL MILL
(ORGS.)



PATRÍCIA LUPION TORRES

Pontifícia Universidade Católica – Curitiba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2122-1526>

MARILDA APARECIDA BEHRENS

Pontifícia Universidade Católica – Curitiba

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3446-2321>

ARIANA COSME

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8194-5027>

**MAPAS CONCEITUAIS COMO ESTRATÉGIA
INOVADORA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
NO PARADIGMA DA COMPLEXIDADE**

**CONCEPTUAL MAPS AS A STRATEGY
IN INNOVATIVE TEACHER TRAINING IN THE
PARADIGM OF COMPLEXITY**

RESUMO: A investigação sobre novas possibilidades de ensinar e aprender gerou a necessidade de buscar processos inovadores de formação continuada de professores. Os caminhos traçados para formação de professores, implicam em atender a um novo paradigma, nessa proposta foi acolhido o paradigma da complexidade (MORIN, 2000). Esse paradigma desafia a pensar e viver contemplando múltiplas tendências, considerando as conquistas das diferentes eras Oral, Escrita e Digital. A sociedade do conhecimento impulsionou a Era Digital, que se desenvolveu por meio das tecnologias de acesso à informação. Sendo assim, há convicção de que numa formação continuada necessita considerar que a tecnologia pode auxiliar em novas propostas para docência num paradigma inovador. Nesse sentido, defende-se a utilização da tecnologia com todo seu espectro, dentre elas, destaca-se o software CmapTools para a elaboração dos Mapas Conceituais que podem auxiliar na transformação de informações em conhecimento de maneira crítica e reflexiva.

Palavras-chave: Mapas Conceituais; Formação de Professores; Complexidade.

ABSTRACT: Research on new possibilities for teaching and learning has generated the need to seek innovative processes for the ongoing training of teachers. The paths traced for teacher training, imply to meet a new paradigm and for this we opted for the paradigm of complexity (MORIN, 2000). This paradigm defies thinking and living contemplating multiple trends, considering the achievements of the different eras: Oral, Written and Digital. The knowledge society has propelled the Digital Age, which has developed through information technologies. Thus, there is a conviction that in continuing education, it is necessary to consider that technology can help in new proposals for teaching in an innovative paradigm. In this sense, the use of technology with all its spectrum is defended, and among it, *CmapTools* software for the elaboration of Conceptual Maps can help in the transformation of information in knowledge in a critical and reflective way.

Keywords: Conceptual Maps; Teacher Training; Complexity.

Introdução

A preocupação em investigar novas possibilidades de ensinar e aprender gera a necessidade de buscar processos inovadores de formação continuada de professores, em especial, na educação superior. As formações de professores, de modo geral, no Brasil, ainda têm carregado uma visão tradicional de treino e de capacitação. Essas formações têm como propósito oferecer aos professores encontros estanques ou cursos rápidos, nos quais os professores possam assimilar a proposta metodológica com intuito de replicá-la de maneira mecânica e restritiva.

A própria proposta metodológica atende sempre uma abordagem que está subjacente, ou seja, acompanha sempre um fundamento de concepção pedagógica, filosófica e epistemológica. Portanto, no dizer de Morin (2000), ao focalizar uma formação continuada que vise a reprodução do conhecimento, sem discutir e refletir sobre ela, tem-se o intuito de atender a uma abordagem conservadora, baseada numa visão racional e objetiva, que atende a um paradigma newtoniano-cartesiano, também denominado pelo autor como paradigma da simplificação.

Na realidade, a tendência conservadora ainda está muito presente nas universidades, que, de modo geral, se preocupam em oferecer cursos prontos como pacotes. Convidam especialistas, que apresentam suas propostas como receitas a serem seguidas, mas a experiência vivenciada na docência da educação superior permite afirmar que os professores, por não entenderem e/ou

não estarem convencidos de que esta metodologia é melhor para seus alunos, logo deixam de lado os encaminhamentos propostos. Mas para Nóvoa (1995, p. 25) “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal”. Por isso, segundo o autor, é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência.

A docência no paradigma da simplificação, dominante ou tradicional, ainda está presente na maioria dos sistemas escolares, pois, embora criticados, continuam a exigir de seus professores que ofereçam uma prática pedagógica focalizada em avaliações estanques, com ênfase nas provas, que induzem a repetir as respostas como verdades absolutas e inquestionáveis.

Mas cabe salientar que o docente não pode parar o tempo nem segurar os avanços da sociedade; pelo contrário, precisa ficar atento às propostas institucionais para participar de processos de formação continuada ou mesmo por iniciativa própria, acessar as inovações e as possibilidades de utilizá-las para produzir conhecimento. Nesse sentido, o movimento da ciência, da educação e a sociedade têm desafiado todas as organizações, sobretudo as instituições educativas, a encontrar novos caminhos que superem a visão positivista, baseada na técnica pela técnica.

Nesse sentido, o paradigma newtoniano-cartesiano, segundo Capra (1982, p. 35), acolhe a ideia de que “o pensamento racional é linear, concentrado, analítico. Pertence ao domínio do intelecto, cuja função é discriminar, medir e classificar. Assim, o conhecimento racional tende a ser fragmentado”. Morin (2000) apresenta a visão cartesiana como paradigma da ciência que, por consequência, influenciou a educação. Segundo o autor, essa visão perdurou por 400 anos, ou seja, desde o século XVII até grande parte do século XX. O paradigma newtoniano-cartesiano intensificou-se com o acolhimento da visão filosófica positivista, que em nome da cientificidade defende só os conhecimentos que podem ser comprovados, experimentados e, assim, isola a subjetividade, a emoção, a criação. Com essa postura os professores podem eleger a a parte fragmentada e reduzir o ensino à visão racional e objetiva, impedindo que os alunos vejam o todo. Aos alunos, cabe repetir de maneira fidedigna os conteúdos apresentados pelo professor.

Os docentes, em geral, ainda seguem o livro didático, o capítulo recomendado e, muitas vezes, dificultam aos alunos o processo necessário de entender para que serve e que significado tem aquele conteúdo proposto. Cabe ressaltar que, mesmo ao usarem tecnologia disponível, tomam as informações e as repetem como verdades a serem decoradas, ou seja, deixam de criar atividades que levem ao questionamento do conteúdo. Por sua vez, os alunos acompanham e repetem os conteúdos, sem elaboração e sem discussão, realizando a mera reprodução do conhecimento. Essa constatação deve ser o indicador do porquê de os alunos terem dificuldade de aprender no paradigma conservador.

Cabe enfatizar que o paradigma da simplificação ou newtoniano-cartesiano tem sido questionado desde o início do século XX, mas sem se converter num impacto efetivo na prática pedagógica advinda de metodologias conservadoras, estanques e repetitivas que têm sido oferecidas aos alunos.

Movimento de transição paradigmática: mudança necessária na ação docente

Desde o início do século XX e com ênfase no século XXI, o movimento de transição paradigmática da ciência tem tomado força e começa a aparecer como preocupação de grupos interessados em oferecer uma prática docente mais relevante e significativa. A lógica inovadora tem proposto que, além de o professor ensinar, os alunos precisam aprender, e assim os docentes têm relatado que, para mudar esse encaminhamento, necessitam rever a proposta metodológica para superar a repetição mecânica e reducionista dos conteúdos.

As mudanças na prática pedagógica dependem com urgência do acolhimento de um paradigma inovador, que segundo Morin (2000) pode ser designado como paradigma da complexidade ou emergente.

O paradigma da complexidade propõe o entendimento do todo, superando a visão fragmentada. Para tanto, considera o significado, objetivando uma metodologia que gere ação, reflexão e crítica sobre as temáticas propostas, em especial, com o auxílio e a otimização de recursos tecnológicos disponíveis.

A proposta do paradigma da complexidade impulsionada pelo avanço do paradigma da ciência tem como foco essencial a religação dos saberes que foram fragmentados, na busca por reintegração do todo. De acordo com o entendimento de Morin (2015, p. 9), a superação não descarta todo conhecimento trabalhado, mas significa “que tudo o que deve ser conservado deve ser revitalizado”. Trata-se de aproveitar o que funcionou e que tem resultado em aprendizagens significativas, mas esse processo depende de uma revitalização e de avanço para processos metodológicos mais envolventes que gerem a produção do conhecimento. Mas a dificuldade que se apresenta para a mudança paradigmática dos professores é que eles foram formados no paradigma da simplificação e assim tendem a manter e atuar com concepções reducionistas focalizadas na repetição de conteúdos (Ferreira; Behrens, 2016).

Formação de professores: que caminhos seguir?

A visão complexa envolve o entendimento sobre totalidade, complexidade, transdisciplinaridade, pluralidade cultural, busca da unidade na diversidade, na multiculturalidade, intersubjetividade e múltiplas referências, entre outros construtos. Envolve, ainda, reafirmar a importância da alteridade, da dialética, da luta pelo acolhimento solidário das diferenças, bem como do desenvolvimento sustentável, do posicionamento autoecoorganizador resultante dos diálogos que ocorrem nos processos de sala de aula. Daí a necessidade de focalizar as diversas possibilidades de entender a educação numa visão complexa, integradora e global e seus desdobramentos na prática pedagógica (Ferreira ; Carpin; Behrens, 2013).

Nesse sentido, as instituições educativas e os professores precisam voltar a atenção para frequentar processos de formação continuada que lhes permitam atuar em cenários cada vez mais complexos, com múltiplos recursos e atividades diversificadas, nos quais as tecnologias interativas estão cada vez mais presentes.

A formação continuada, por sua vez, necessita assumir novos caminhos centrados na escola, no dizer de Nóvoa (1992), precisa ser realizada no *locus* da escola, no próprio ambiente educativo, na discussão de problemáticas

advindas das necessidades daquela comunidade na qual a instituição educativa está inserida. Em entrevista recente, Nóvoa (2015, p. 2) ressalta que o professor tem que ajudar o aluno a transformar a informação em conhecimento, pois “O que define a aprendizagem não é saber muito, é compreender bem aquilo que se sabe. É preciso desenvolver nos alunos a capacidade de estudar, de procurar, de pesquisar, de selecionar, de comunicar. Para isso, o professor é insubstituível”.

Os caminhos traçados para a formação de professores que atendam ao paradigma inovador ou da complexidade desafiam a pensar e viver contemplando múltiplas tendências, segundo Lévy (1996, 1999), aceitar e absorver as conquistas das diferentes eras Oral, Escrita e Digital, nas quais se abrigam as distintas competências na prática docente. O paradigma inovador exige metodologias diferenciadas do ato de ensinar e de aprender. Nesse processo transformador da prática pedagógica, os professores precisam oferecer uma formação que acolha, segundo Behrens (2006), as múltiplas visões a serem desenvolvidas ao longo do século XXI.

Na visão de *totalidade*, considera-se que a prática pedagógica deve superar a visão fragmentada, retomando as partes num todo significativo.

Na visão de *rede*, de *teia*, de *conexão*, considera-se que os fenômenos estão interconectados, havendo uma relação direta de interdependência entre os seres humanos.

Na visão de *sistemas integrados*, considera-se que todos os seres humanos devem ter acesso ao mundo globalizado, aumentando assim as oportunidades para construir uma sociedade mais justa, igualitária e integrada.

Na visão de *relatividade e movimento*, considera-se que é essencial ter uma percepção de que os conhecimentos são relativos, não existindo uma verdade absoluta, e que esses conhecimentos estão em constante movimento, qualquer esforço em solidificar a verdade poderá ser redimensionado em momentos subsequentes por novas descobertas.

Na visão de *cidadania e ética*, considera-se que a formação dos seres humanos deve estar alicerçada na construção da cidadania com uma postura ética, onde exista o respeito aos valores pessoais e sociais, espírito de solidariedade, justiça e paz (Behrens, 2006, p. 29).

A interconexão dessas visões e o incentivar da necessidade de oferecer uma formação baseada num movimento do paradigma da complexidade exigem que os processos formativos dos docentes considerem também a possibilidade de acessar os recursos tecnológicos da Era Digital disponíveis no mundo virtual. Sendo assim, além de uma nova abordagem do ensino, estabelece-se a necessidade de utilização dos recursos tecnológicos disponíveis, ao que Sancho e Hernandez (2006, p. 19) acrescentam a preocupação: “A principal dificuldade para transformar os contextos de ensino com a incorporação de tecnologias diversificadas de informação e comunicação parece se encontrar no fato de que a tipologia de ensino dominante na escola está centrada no professor”. Esta é uma consideração muito relevante, uma vez que alerta sobre a necessidade de incluir o aluno no processo de aprendizagem, e isso muda os encaminhamentos, pois a grande maioria dos alunos que frequentam a escola hoje vive em uma sociedade repleta de informações e aprende de diferentes formas.

Os desafios da formação de professores com o acolhimento do uso de mapas conceituais e do *software CmapTools*

A sociedade do conhecimento impulsionou a Era Digital, que se desenvolveu por meio das tecnologias ampliando o armazenamento, a organização e o acesso à informação. Para Sancho e Hernandez (2006, p. 17): “Assim, o computador e suas tecnologias associadas, sobretudo a internet, tornaram-se mecanismos prodigiosos que transformam o que tocam, ou quem os toca, e são capazes, inclusive, de fazer o que é impossível para seus criadores”. Sendo assim, há convicção de que, numa formação continuada, é necessário considerar que a tecnologia pode auxiliar em novas propostas para a docência num paradigma inovador e auxiliar a construção de uma ação docente diferenciada. Nesse sentido, defende-se a utilização da tecnologia com todo seu espectro, mas de maneira crítica e reflexiva para levantar as informações e transformá-las em conhecimento. Mas, segundo Morin (2000), isso depende de uma reforma do pensamento do professor e do aluno.

A técnica de mapas conceituais pode auxiliar na transformação de informações em conhecimento. Moreira (2007) corrobora afirmando que “na sociedade contemporânea não basta adquirir novos conhecimentos de maneira significativa, é preciso adquiri-los criticamente. Ao mesmo tempo em que é preciso viver nessa sociedade, integrar-se a ela, é necessário também ser crítico dela” (Moreira, 2007, p. 11).

Os mapas conceituais têm como princípio fundante a proposta de aprendizagem significativa de Ausubel. Este afirma que apenas a aprendizagem significativa pode concorrer para o desenvolvimento pessoal e social do indivíduo (Ausubel, 1982). Esse tipo de conhecimento é construído pela incorporação de novos conceitos e, essencialmente, de novas relações conceituais com a estrutura cognitiva do indivíduo que faz ancoragens com sua base de conhecimento anterior. Ou seja, o conhecimento a ser incorporado precisa fazer sentido para o indivíduo, e isso só pode acontecer quando a nova informação puder se relacionar com conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo (Torres; Forte; Bortolozzi, 2009). Mais que isso,

o significado está nas pessoas, não nas palavras. O processo ensino-aprendizagem envolve apresentação, recepção, negociação e compartilhamento de significados, no qual a linguagem é essencial e, assim sendo, é preciso ter sempre consciência de que os significados são contextuais, são arbitrariamente atribuídos pelas pessoas aos objetos e eventos e que elas também atribuem significados idiossincráticos aos estados de coisas do mundo. A aprendizagem significativa requer compartilhar significados, mas também implica significados pessoais (Moreira, 2007, p. 13).

Assim, tem-se para Torres, Kucharski e Marriott (2014, p. 497, tradução nossa) um processo de interação e negociação de significados associado à “disposição pessoal para que haja aprendizagem significativa, num processo dialético de atribuição de significados ao mundo (=apreender)”. E acrescentam que esse processo dialético se reflete em um equilíbrio “em que, longe de se privilegiarem cristalizações acríticas do conhecimento, se valoriza sua multifacetação: pode haver tantas compreensões quanto houver formas de apreender e apreendentes” (Torres; Kucharski; Marriott, 2014, p. 497, tradução nossa).

O entendimento de que os recursos tecnológicos podem auxiliar na formação de professores levou o IHMC – Institute for Human and Machine Cognition a desenvolver o *CmapTools*. Esse aplicativo está disponível para fins educacionais, por meio de download gratuito, no site <<http://www.ihmc.us/>>. Ele permite construir mapas conceituais individuais ou coletivos e acessar diversos servidores de conteúdo espalhados pela internet, em diversas instituições universitárias de pesquisa. Essa forma de construção de mapas conceituais *online* com o *CmapTools* estimula o trabalho colaborativo e a troca entre pares para a construção coletiva do conhecimento. Esse aplicativo permite, ainda, a inserção de vários recursos, tais quais fotos, imagens, textos diversos, links dinâmicos, anotações e outros mapas, o que transforma a criação de um mapa em um processo único e hipermediático. O *CmapTools* proporciona ainda a fácil recuperação, acesso, compartilhamento e publicação dos trabalhos.

Esse *software* também permite criar mapas conceituais em rede, em múltiplas dimensões, já que possibilita acrescentar todo tipo de informação ao mapa. Esse tipo de mapa multidimensional é denominado de hipermapa conceitual (Olivares; Jiménez, 2004).

Diversos aplicativos desenvolvidos para a construção de mapas conceituais, como o *CmapTools*, geram possibilidades de conexão em rede para a sociedade e para a educação que são ações relevantes e profundas, pois “Não haverá tanta necessidade de ficarmos todos no mesmo lugar, para aprender ao mesmo tempo e com as mesmas pessoas. A conectividade abre possibilidades muito variadas de aprendizagem personalizada, flexível, ubíqua, integrada” (Moran, 2011, p. 125).

Os mapas conceituais construídos nesse *software* podem ser utilizados como uma ferramenta que auxilia na produção do conhecimento em uma visão crítica e reflexiva. Ao elaborar mapas conceituais, trabalha-se de forma diferenciada com as informações por meio da estruturação, elaboração e classificação de conceitos. Os mapas preparam os discentes para irem além da simples assimilação das informações, já que os levam a refletir sobre elas. Essa ferramenta, se bem utilizada, permite formar alunos capazes de elaborar pensamentos complexos e sistêmicos (Torres; Marriott, 2008, p. 212).

Neste sentido, Ponce de León, Montero e Tamayo (2004, p. 183, tradução nossa) corroboram ao afirmar que “a disposição de conceitos através de uma representação simbólica favorece a existência de um pensamento sistêmico que permite adquirir uma perspectiva complexa e crítica sobre o discurso”.

A pesquisadora Sancho (2006) enfatiza que é difícil negar a influência das TIC no mundo atual. Vários pesquisadores já demonstraram que as tecnologias da informação e comunicação motivam o desenvolvimento intelectual, nas formas de aprender, de se relacionar e de construir significado e valor ao mundo que nos cerca. Um grande número de pessoas com cultura digital, embora tenha acesso à informação, não a transforma em conhecimento (Sancho, 2006, p. 18).

Atualmente, existem diferentes tecnologias digitais, *softwares* e aplicativos para a elaboração de mapas conceituais que podem ser utilizados como recurso didático, em especial, para o processo de aprendizagem do aluno. No contexto educacional, sem sombra de dúvidas, os mapas conceituais possibilitaram muitos ganhos, para professores e alunos principalmente, nos processos de aprendizagem. Destacam-se nas revisões de literatura os seguintes benefícios:

- Promovem a aprendizagem ativa – julgamento, reflexão, revisão e pensamento crítico. Promovem mudança do paradigma da aprendizagem memorística ou mecânica para o da aprendizagem significativa;
- Proporcionam desenvolvimento linguístico e ajudam os alunos a atingir um nível mais alto de cognição. O conhecimento organizado (e não amontoado) facilita a assimilação, a retenção e a recuperação da informação;
- Proporcionam uma maneira fácil de verificar o que está sendo ensinado/aprendido, ajudando os alunos a avaliar sua aprendizagem;
- Facilitam a comunicação e o compartilhamento de compreensões/conhecimento entre alunos ou grupo de alunos;
- Permitem a criação de estruturas de conhecimento facilitando a utilização deste conhecimento em novos contextos (Santos *et al.*, 2009, pp. 250-251).

Além de promover o ensino baseado em atividades, o ensino baseado em resolução de problemas, a construção do conhecimento, a aprendizagem significativa e colaborativa, o desenvolvimento das habilidades intelectuais e estratégicas para o aluno aprender a pensar, a aprender e a aplicar conhecimentos, talvez “o maior benefício que o uso de mapas conceituais possa trazer seja o de promover a mudança do paradigma da aprendizagem memorística (...) para o da aprendizagem significativa, promovendo a independência, autonomia, criatividade e responsabilidade (Torres; Marriott, 2008, p. 214).

Da mesma forma, Soto (2004) destaca que

os processos que se desenvolvem com esta técnica são: a compreensão do que se lê, pensamento reflexivo, pensamento de significados, relações espaciais, integração perceptiva de campo, diferenciação entre o essencial e acidental, raciocínio de séries dedutivas, raciocínio de séries indutivas e compreensão verbal (Soto, 2004, p. 147, tradução nossa).

As TIC utilizadas na educação “são meio, apoio, mas, com o avanço das redes, da comunicação em tempo real e dos portais de pesquisa, transformaram-se em instrumentos fundamentais para a mudança na educação” (Moran, 2011, p. 90) em uma sociedade do conhecimento.

Algumas considerações sobre a experiência vivenciada e a investigação realizada

Para o desenvolvimento deste estudo, que floresceu a partir do acompanhamento de diversas turmas no período de 2006 a 2017, utilizou-se a metodologia de estudo de caso. Desde 2006, foram aplicadas atividades de ensino e pesquisa com mapas conceituais em uma universidade particular de grande porte do Paraná. Tem-se investigado ao longo desses onze anos o uso de mapas conceituais como ferramenta de fichamento de leitura, visando o levantamento do estado da arte e a criação dos mapas como atividade de sistematização de pré-escrita para auxiliar na elaboração do artigo final pro-

duzido pelos alunos de doutorado, bem como na elaboração de textos pelos alunos de mestrado sobre os assuntos sistematizados nos mapas.

Os depoimentos que compõem parte dessa pesquisa foram coletados no processo de investigação por meio de questionário, aplicado em todas as turmas durante esses onze anos. A utilização de um ambiente virtual de aprendizagem foi fundamental para o desenvolvimento e acompanhamento das propostas metodológicas, bem como para o suporte investigativo.

A proposta das disciplinas foi sempre apresentada aos alunos no primeiro dia de aula. Tais alunos são em sua maioria professores que atuam nos mais diversos níveis e contextos educacionais. As participações discentes em um processo de pesquisa foram também discutidas com os alunos nesse primeiro momento, bem como a metodologia utilizada nas disciplinas e os processos avaliativos.

Em seguida os alunos foram apresentados à técnica de construção de mapas conceituais por meio de exposição teórica dialogada, leitura de textos e de Objeto de Aprendizagem sobre o tema, conforme se verifica na figura a seguir.

METODOLOGIAS PARA UTILIZAÇÃO DAS TICS | Mapas conceituais - Prática (Módulo 03)

6. Análise da organização dos vínculos

O Conceito mais inclusor (o problema a ser resolvido) localiza-se no centro e na parte de cima da área do mapa.

Os outros conceitos foram organizados hierarquicamente abaixo desse, gerando galhos (ou pernas). Apenas um galho é simples, isto é, não possui nenhuma bifurcação. Os demais possuem duas, três ou até quatro ramificações de onde se originam os outros conceitos.

Conceito mais inclusor

Outros conceitos

- Um galho é simples
- Tópicos principais
- Detalhes de apoio
- Conceitos criando ligações cruzadas

OBSERVAÇÃO

Análise da leitura do mapa

A leitura do mapa é feita a partir do título e, apesar da maneira de exibição sugerir uma ordem de leitura do mapa ("é preciso", "é preciso fazer", "não pode cometer", "é preciso mover"), não existe uma maneira "fixa" ou "correta" de lê-lo. Deve-se apenas tomar o cuidado de ler cada galho até o final antes de se passar para a próxima ramificação.

Mapa conceitual: Para ganhar um jogo de xadrez com facilidade (centro) ramifica-se para: é preciso (concentração), é preciso fazer (para não sofrer, para jogar com calma, para não cair em armadilhas, cravar peças, ameaçando, dama), não pode cometer (contra-ataque, para se defender com peças no ataque, como levar, como entregar), é preciso mover (peão da dama, que sofre, muitas ameaças, erros, como fazer, lances impossíveis, pastor, ganha).

Passa com o mouse sobre os botões de interação e observe a imagem.

Figura 1. Tela do Objeto de Aprendizagem sobre mapas conceituais. AVA Eureka (<<https://eureka.pucpr.br/>>).

Fonte: Torres e Marriott, 2008.

Nesse mesmo dia, os participantes fizeram download gratuito do *software CmapTools* e exercitaram seu uso para a construção de mapas conceituais com apoio das professoras das disciplinas. Algumas vezes as professoras fizeram um exercício preliminar de construção de um mapa conceitual pelos alunos, em papel. Depois desses exercícios, com um domínio básico do *CmapTools* os discentes passaram a fazer os fichamentos das leituras realizadas para as disciplinas de forma a terem as leituras sistematizadas em mapas que apresentassem as relações conceituais presentes nos textos lidos.

Quase todas as semanas os alunos faziam pelo menos um mapa conceitual. Toda a produção discente foi compartilhada com todos em um portfólio digital, conforme se verifica na figura a seguir.

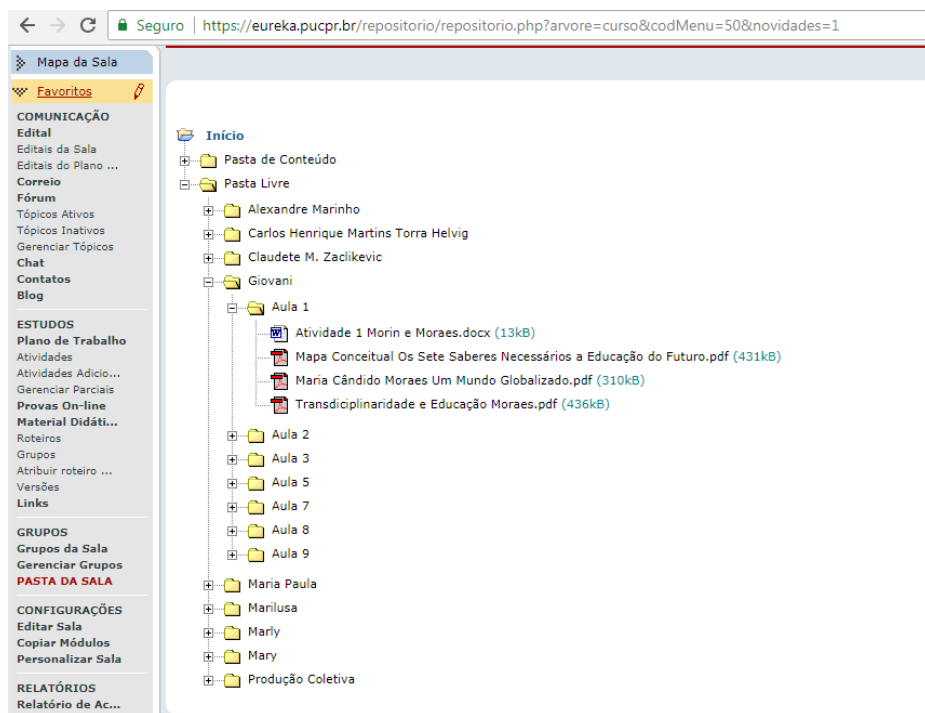


Figura 2. Portfólio digital – Eureka.

Fonte: AVA Eureka (<<https://eureka.pucpr.br/>>).

Já no início do processo investigativo, os participantes foram instigados a realizar todas as atividades no prazo, já que se tratava de um processo cola-

As mudanças sociais e o progresso tecnológico afetam significativamente a vida em sociedade e, conseqüentemente, influenciam a educação, a forma de ensinar e aprender e a formação docente. As diversas tecnologias digitais atuais interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos. Esse conjunto de recursos tecnológicos utilizados em sociedade, tais quais computadores, *softwares*, *hardwares*, celulares, tablets, internet, interfere sobremaneira nos processos educacionais, e por isso se torna fundamental o uso pedagógico de ferramentas digitais como o *CmapTools*.

Ao longo desses onze anos o *software CmapTools* facilitou a construção de mapas conceituais. Os mapas criados após a leitura de um texto desenvolveram nos alunos estratégias de leitura, permitiram a eles praticarem a análise do texto como um todo, desenvolverem habilidades linguísticas, aumentarem o vocabulário, ao mesmo tempo em que auxiliaram na compreensão de conceitos e no fichamento do referencial teórico trabalhado.

Constatou-se que as atividades realizadas, especialmente os mapas conceituais construídos, levaram os alunos a um comprometimento com a proposta desenvolvida nas disciplinas. Os discentes destacam que a interação com os colegas e professores propiciou uma experiência diferenciada de aprendizagem que desenvolveu neles aspectos como responsabilidade e comprometimento. A interação permitiu também um melhor preparo para o trabalho de levantamento e fichamento de bases teóricas, bem como para a pesquisa, análise, negociação, redação e produção autoral do conhecimento.

Os discentes destacaram em suas reflexões sobre a experiência vivenciada que o uso pedagógico dos mapas conceituais os auxiliou na organização das ideias e pensamentos sobre as temáticas trabalhadas, na compreensão dos textos indicados para leitura, na estruturação do raciocínio, na organização do estudo e principalmente no processo de autoria. Pode-se destacar também que, pelo fato de a maioria dos alunos desempenhar em outros momentos o papel de professor, a experiência os levou a perceber a relevância da utilização de mapas conceituais como importante ferramenta para auxiliar na compreensão de conteúdos trabalhados e no processo de autoria, tornando-o mais dinâmico, criativo e interativo. Tal fato levou muitos dos discentes a utilizarem os mapas conceituais com seus alunos nas mais diversas disciplinas, por perceberem que a sociedade contemporânea necessita de profissionais que

estejam preparados para atuar de forma diferenciada. A universidade é uma das responsáveis por responder a essa demanda e preparar os profissionais e os professores para corresponder a tal exigência.

Referências bibliográficas

- AUSUBEL, D. P. – *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982. ISBN 9788588208766.
- BEHRENS, M. A. – *Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios*. Petrópolis: Vozes, 2006. ISBN 9788532632470.
- CAPRA, F. – *O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente*. São Paulo: Cultrix, 1982. ISBN 978-8531603099.
- FERREIRA, J.; BEHRENS, M. A. – Formação continuada online para docentes que atuam no atendimento pedagógico ao escolar em tratamento de saúde. *Revista FAEEBA*. 25 (2016). ISSN 2358-0194. 121-139.
- FERREIRA, J.; CARPIM, L. BEHRENS, M. A. – O professor universitário construindo conhecimentos inovadores para uma prática complexa, colaborativa e dialógica. *Revista Diálogo Educacional*. Curitiba. 13:38 (2013). ISSN 1981-416X. 69-84.
- LÉVY, P. – *O que é virtual?* São Paulo: Editora 34, 1996. ISBN 978-8573260366.
- *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999. ISBN 978-8573261264.
- MARRIOTT, R. C. V. – Collaborative Learning and Concept Mapping for Language Teaching. In KHOSROW-POUR, M. (Org.) – *Virtual Learning Environments: Concepts, Methodologies, Tools and Applications* (3 Volumes). Hershey: Information Science Reference, 2012, v. 1. p. 160-181. ISBN 978-1466616615.
- MORAN, J. M. – *A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 5ª ed. Campinas: Papirus, 2011. ISBN 978-8530808358.
- MOREIRA, M. A. – Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica. In ENCUESTRO NACIONAL SOBRE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA, 1, Tandil, 2007 – *Conferência de encerramento do I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática* [Em linha]. Tandil, Argentina, 2007. [Consult. 3 Jan. 2018]. Disponível em WWW: URL: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisao critica.pdf>>.
- MORIN, E. – *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2000. ISBN 978-8524917547.

- ___ *Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação*. Porto Alegre: Sulina, 2015. ISBN 978-8520507421.
- NÓVOA, A. – *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995. ISBN 978-972-20-1008-5.
- ___ Entrevista realizada por Cinthia Rodrigues. *Carta Educação* (27 Abr. 2015) [Em linha]. [Consult. 01 Jan. 2018]. Disponível em WWW: <URL: <http://www.cartaeducacao.com.br/entrevistas/antonio-novoa-aprendizagem-nao-e-saber-muito/>>.
- OLIVARES, J.; JIMÉNEZ, N. – El hipertexto en una estructura de mapas conceptuales como alternativa pedagógica en el uso de nuevas tecnologías en la educación secundaria técnica. In CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. (Orgs.) – *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. (Proceeding of the First International Conference on Concept Mapping. vol. 2). Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004. p. 333-336. ISBN 9788497690669.
- PONCE DE LEÓN, O. G.; MONTERO, V.; TAMAYO, M. F. A. – Mapas conceptuales aplicados al análisis de discurso de grupos en la universidad. In CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. (Orgs.) – *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. (Proceeding of the First International Conference on Concept Mapping. vol. 2). Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004. p. 181-184. ISBN 9788497690669.
- SANCHO, J. M. – De tecnologías da informação e comunicação a recursos educativos. In SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. (Orgs.) – *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-42. ISBN 978-85-363-0709-1.
- SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. – *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006. ISBN 978-85-363-0709-1.
- SANTOS, E. [et al.] – Transformando informação em conhecimento na sociedade da informação: notas sobre a técnica dos mapas conceituais e a pedagogia interativa. In DIAS, P.; OSÓRIO, A. J.; RAMOS, A. (Orgs.) – *O digital e o currículo*. Braga: Universidade do Minho, 2009. p. 386-396. ISBN 978-972-98456-4-2.
- SOTO, B. D. G. – El Uso de Mapas Conceptuales Como Técnica de Aprendizaje En La Algoritmia. In CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; GONZÁLEZ, F. M. – *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. (Proceeding of the First International Conference on Concept Mapping. vol. 2). Pamplona: Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra, 2004. p. 147-150. ISBN 9788497690669.

- TORRES, P. L.; MARRIOTT, R. C. V. – Mapas conceituais e sua aplicação no ensino online de línguas. In OKADA, A. (Org.) – *Cartografia cognitiva: mapas do conhecimento para pesquisa, aprendizagem e formação docente*. 1.^a ed. Cuiabá: KCM, 2008. vol. 1. p. 211-226.
- TORRES, P. L.; FORTE, L. T.; BORTOLOZZI, J. M. – Concept Maps and Meaningful Learning. In TORRES, P. L.; MARRIOTT, R. C. V. – *Collaborative Learning using Concept Mapping*. Nova Iorque: IGI Global, 2009. p. 430-448. ISBN 9781599049922.
- TORRES, P. L.; KUCHARSKI, M. V. S.; MARRIOTT, R. C. V. – Concept Maps and the Systematization of Knowledge. In SHEDLETSKY, L. J.; BEAUDRY, J. S. (Orgs.) – *Cases on Teaching Critical Thinking through Visual Representation Strategies*. 1.^a ed. Nova Iorque: IGI, 2014. vol. 1. p. 494-514. ISBN 978-1466658165.