

SISTEMA COMPUTACIONAL GERADOR DE MAPAS CONCEITUAIS PARA APOIAR A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CONCEITOS

Carlos Vinícius Rasch Alves

Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia (MPET)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense - Câmpus Pelotas
cvra.mephisto@gmail.com

Gláucius Décio Duarte

Professor do Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia (MPET)
Instituto Federal Sul-rio-grandense - Câmpus Pelotas
mpet@pelotas.ifsul.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um sistema computacional fundamentado em uma base de conhecimento, desenvolvida e testada a partir do pensamento de Zygmunt Bauman, empregado como recurso facilitador na compreensão de conceitos e suas relações existentes em uma aprendizagem significativa (David Ausubel). A metodologia de trabalho consiste na inserção de dados em uma base de conhecimento, a qual se organiza em mapas conceituais, carregados automaticamente, na medida em que se registram conceitos no sistema computacional. Os sujeitos desta pesquisa são docentes e discentes pesquisadores do programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado Profissional em Educação e Tecnologia (MPET) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Câmpus Pelotas. Eles utilizaram como referencial de seus trabalhos acadêmicos o pensamento de Bauman. Os resultados apresentados, após o uso de instrumentos de avaliação, são os mapas conceituais gerados diretamente de conceitos expandidos por bases de conhecimento que permitem desenvolver atividades marcadas pela aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Mapa conceitual; Base de conhecimento; Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

The present work aims to present a computational system based on a knowledge base, developed and tested from the thought of Zygmunt Bauman, used as a facilitator in understanding concepts and their existing relationships in meaningful learning subsumption theory (David Ausubel). The work methodology consists in insertion of data in a knowledge base which generates conceptual maps loaded automatically, founded on concepts registered in the computational system. The subjects of this research are professor's researchers of the Post-Graduate Program in Education, Professional Master in Education and Technology (MPET) of the Federal Institute of Education, Science and Technology Sul-rio-grandense (IFSul), Campus Pelotas. They used Bauman's thinking as a reference for his scholarly works. The results presented, after evaluation, are the conceptual maps generated directly from the concepts expanded by knowledge bases which permit to develop activities that contain significant knowledge.

Keywords: Conceptual Map; Knowledge Base; Meaningful Learning.

INTRODUÇÃO

Uma aprendizagem é declarada como aprendizagem significativa quando se considera a construção intelectual do sujeito em função da utilização de conceitos organizadores de nova informação (DA SILVA, 2016). Duas ferramentas complementares, nomeadas conjuntamente de base de conhecimento e mapas conceituais, podem colaborar, enquanto instrumentos metodológicos, para operar as potencialidades desse conceito de aprendizagem.

A técnica tratada como base de conhecimento tem se mostrado adequada para o desenvolvimento de sistemas específicos voltados para educação e pesquisa. São meios de ampliar as discussões e complementar informações, com possibilidades de buscas pelo conhecimento (palavras temáticas) em um âmbito maior de imersão. Além disso, atua como um recurso para melhorar as interações em sala de aula, disponibilizar conteúdos e estratégias pedagógicas.

Dessa forma, o pesquisador/professor, em sua atividade acadêmica cotidiana, durante o processo de organização dos conteúdos que serão lecionados, precisa ter o cuidado de possibilitar a diferenciação progressiva, permitindo que se estabeleçam relações de semelhanças e diferenças entre os conceitos abordados (RODRIGUES et al., 2018, p. 539).

Segundo Falbo e Travassos (1996), bases de conhecimento de diversas naturezas têm sido representadas, e para tal, específicos métodos de representação têm sido utilizados. Contudo, é possível observar que os resultados alcançados ficam atrelados às ferramentas, tornando a divulgação dos dados restrita para determinados grupos sociais que sabem administrar as informações.

Por outro lado, os mapas conceituais, segundo Moreira (2005) e Novak (1999, 2000), foram criados para serem ferramentas visuais de ligação de conceitos, associados à teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1982). A utilização de mapas conceituais vem sendo muito aceita para complementar compreensões de conceitos, agregados a outros conceitos que estão contidos neste tipo de aprendizagem, em parte ou de forma integral, em si.

Cabe afirmar que mapas conceituais tendem a ter uma estrutura hierárquica dos conceitos que serão apresentados, tanto através de uma diferenciação progressiva, quanto de uma reconciliação integrativa, conforme afirma Tavares (2007, p. 73-74): “na diferenciação progressiva um determinado conceito é desdobrado em outros conceitos que estão contidos (em parte ou integralmente) em si; [...] na reconciliação integrativa um determinado conceito é relacionado a outro aparentemente díspar”.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma ferramenta que gerencia uma base de conhecimento, utilizando aprendizagem significativa como forma de tratamento do conteúdo e geração de mapas conceituais para visualização dos conceitos trabalhados. Na seção 2, são apresentados o ambiente em desenvolvimento e sua proposta de integração. A seção 3 discute a metodologia adotada e sua implementação. A seção 4 trata dos resultados já obtidos e, finalmente, na seção 5, são apresentadas as considerações principais do trabalho.

2 AMBIENTAÇÃO DO SISTEMA COMPUTACIONAL

A principal motivação para o desenvolvimento desta plataforma é prover uma ferramenta computacional para gerenciamento e alimentação de uma base de conhecimento que gere, de forma automática, mapas conceituais para estudos de temas voltados a responder questionamentos sobre “educação líquida”, na visão de Zygmunt Bauman.

Zygmunt Bauman (apud Porcheddu, 2009) explica que a velocidade das mudanças está alterando a visão sobre a educação. As competências e as informações são importantes em certo projeto e inúteis para um outro trabalho subsequente. Este fenômeno está na contramão da educação escolar, a qual elege princípios rígidos de programas de estudos e sucessões predefinidas no processo de aprendizagem. Há uma pressão social por parte do governo, dos detentores da informática e dos estudantes para a flexibilização das ementas curriculares, valorizando a aprendizagem, e desmerecendo o ensino.

Outro efeito evidente das pressões desinstitucionalizantes é a “privatização” e a “individualização” dos processos e das situações de ensino e aprendizagem, além da gradual e inexorável substituição da relação ortodoxa professor-aluno por aquela de fornecedor-cliente, ou aquela centro comercial-comprador. Este é o contexto social no qual estão obrigados a trabalhar atualmente os educadores. As suas respostas e a eficácia das estratégias utilizadas para promover tais respostas são destinadas a permanecer por longo tempo objeto crucial de estudo das ciências pedagógicas (Porcheddu, 2009, p. 670-671).

Nas escolas brasileiras, o sistema de ensino está baseado em formas de aprendizagem mecânicas, na qual o docente apresenta o conteúdo e o discente deve assimilá-los. Pensando de forma “líquida”, flexibilizando a centralidade das instituições de ensino, os ambientes de ensino e aprendizagem deveriam seguir regras para transmitir o conhecimento, as quais dialogariam com novos conceitos, tendo um efeito de ganho no processo formativo.

A forma com que Bauman trata o conceito de “liquidez” (BAUMAN, 2002), configura um universo de combinações possíveis para aplicações de técnicas e melhores práticas a serem adaptadas na educação da modernidade. Em seu “pensamento líquido”, o conhecimento deve

estar sempre se expandindo, visando ocupar o máximo de espaço e ligações, a fim de ter um melhor significado e compreensão. Outro propósito abordado é a pesquisa sobre as formas de compreensão das crises paradigmáticas que se multiplicam no campo da educação e na sociedade geral. Furlan e Maio (2016) relacionam a “liquidez” da modernidade com as formas de aprendizagem.

A educação, inserida no contexto da Modernidade Líquida, segue o modelo de mercado, ou seja, a antiga sabedoria perdeu seu valor pragmático e as pessoas preocupadas com a aprendizagem e sua promoção tiveram que mudar seu foco de atenção. É preciso desenvolver o talento de aprender depressa e a capacidade de esquecer instantaneamente o que foi aprendido. As informações envelhecem rapidamente, o conhecimento torna-se eminentemente descartável (Furlan; Maio, 2016, p. 287).

Uma proposta de construir uma base de conhecimento corrobora com o modo de trabalhar com a “liquidez”. Se um determinado conceito for imputado em uma base de dados, esta informação será esmiuçada em um sistema técnico. Logo, as ligações começam a ser feitas junto a outros conceitos mais detalhados, complementando um contexto de informação.

Esta rede conceitual gera discussões e aprofundamentos sobre determinado conceito, expandindo o conhecimento e tendo um sistema informativo de ensino completo, tanto na forma de amostragem mediante um mapa conceitual, que torna a visualização mais simples, como com uma base de dados repleta de informações sobre um determinado tema. O sistema, em desenvolvimento, provê um ambiente de discussão e validação das informações para um controle de veracidade do que está sendo disponibilizado e para que as discussões não fujam do tema proposto. A figura 1 apresenta um mapa conceitual gerado através do sistema, no qual o conceito principal foi “aprendizagem significativa” e os demais conceitos se desdobraram a partir dele e foram sendo imputados e aprimorados na base de conhecimento.

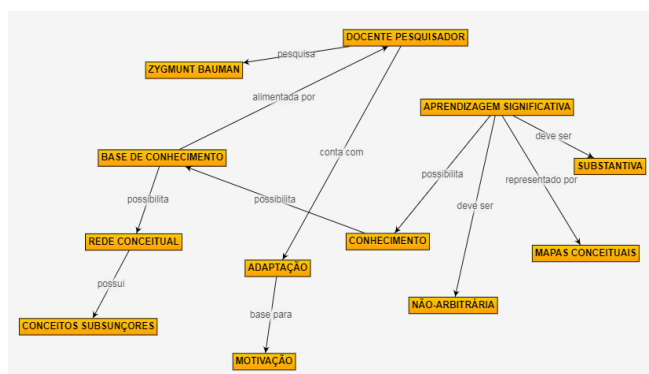


Figura 1 – Mapa conceitual gerado pelo sistema computacional
Fonte: elaborada pelos autores (2018).

Nesta imagem se observa que o docente pesquisador está desvinculado diretamente do conceito de “aprendizagem significativa” não arbitrária e substantiva. Este profissional possui uma base de conhecimento, a qual possibilita a compreensão de outros conhecimentos, e que podem fazer parte do exercício da aprendizagem significativa.

3 METODOLOGIA

Para este trabalho foram convidados docentes e discentes pesquisadores que comungam com as ideias filosóficas de Zygmunt Bauman e de David Ausubel. Este público faz parte do Programa de Pós-Graduação em Educação e Tecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), Câmpus Pelotas. O objetivo foi atribuir significado para suas atividades acadêmicas por meio de imersão e expansão de suas pesquisas visualizadas em mapas conceituais.

Estes meios de divulgação dos trabalhos foram compactados em um sistema computacional e testados para verificar como cada um estava trabalhando e compreendendo suas ideias. A visualização de mapas conceituais após a inserção de conceitos na ferramenta computacional pôde indicar quais princípios coordenam o processo de ensino e aprendizagem. A avaliação do estudo foi feita por formulário eletrônico.

O estudo de Zygmunt Bauman e o conceito de “liquidez” geram discussões interdisciplinares, que abrangem diversas áreas de conhecimento, principalmente a educação, filosofia e sociologia. Assim, a modelagem de conceitos e informações em uma plataforma torna-se mais interessante e produtiva, na medida em que orienta e diversifica a pesquisa acadêmica.

A constituição de uma base de conhecimento presente em um sistema computacional também permite integrar conceitos e definições, os quais, quando interconectados, representam e definem perfis de produção de conhecimentos, e anunciam as necessidades de informações e discussões complementares. Além disso, o armazenamento permite a guarda e a manipulação dos dados.

O autor Bauman contribui para enriquecer a base de conhecimento com suas visões de mundo, em especial aquela que mostra as transformações para a rápida efemeridade das coisas e dos pensamentos. As relações entre o ensino e a aprendizagem na sociedade moderna estão fragilizadas porque não existe mais fidelidade aos princípios básicos de geração de conhecimento, dentre eles o da autonomia. Os produtores de software tornam-se concorrentes

da elaboração de informações, as quais passam por revogações constantes que causam desconfianças ao leitor (BAUMAN, 2001).

As situações de ensino e aprendizagem, longe de um padrão, sem uma identidade, podem ser feitas, desfeitas e refeitas pelas tecnologias e as novas formas de comunicação. As escolas e seu público estão conectados em redes, e as dificuldades, problemas e contradições podem ser resolvidos com respostas simples, como por exemplo, o corte de comunicação, temporário, passageiro ou eterno, entre as partes. Desmancha-se a capacidade de saber fazer, de saber decidir e saber conduzir situações conflitantes que poderiam ampliar os horizontes.

Estas ideias abrem caminhos para o aprimoramento de conceitos que envolvem a aprendizagem significativa. Não se sabe mais como trabalhar com as informações, que estão sendo refutadas sem serem analisadas. A confiança no futuro e a credibilidade dos cursos ofertados aos estudantes são incertas, na medida em que se substituem os procedimentos e modos de fazer e de consumir. A educação e a sociedade necessitam interagir e se envolver em diálogos, pois os riscos e as contradições são produzidos socialmente e os enfrentamentos ficam a cargo dos indivíduos.

O papel do docente pesquisador, nesta modernidade líquida, é aprofundar estas ideias de Bauman, que estão na ferramenta proposta pelo sistema computacional. Assim, ele pode expandir as discussões, gerar mapas conceituais, e compartilhar seus avanços e melhoria de compreensão da necessidade de autonomia de ideias, valores e culturas. A plataforma proposta é toda desenvolvida para ser utilizada pela *Web*, ou seja, foi aprimorada para uso com navegadores.

Assim, os docentes pesquisadores poderão, de qualquer lugar, acessar a plataforma computacional sem necessitar nenhum requisito além de um navegador. O sistema é desenvolvido para ser utilizado também com dispositivos móveis. Segundo Vekiri (2002), considera-se que o uso de mapas conceituais facilita a aprendizagem. A partir de uma representação gráfica pode-se alcançar uma efetiva comunicação de conteúdos complexos, já que o processamento mental das imagens pode ser menos exigente, cognitivamente, que o processamento verbal de um texto.

Baseado nesta premissa, imagens e palavras são tratadas como codificações interconectadas a serem utilizadas para entender a complexidade, e oferecer ao docente o entendimento e alternativas de outras escolhas. A inserção de um texto complexo como explicação de conceitos pode ser parte de um fluxo contínuo de conceitos presentes em um mapa conceitual. Uma série de conceitos interligados gera uma aprendizagem significativa, pois

os conceitos são expandidos para as dimensões éticas, culturais, ambientais, políticas, econômicas, existências, e associam-se às discussões técnicas e científicas. Conforme Faria (1989), mapas conceituais são apresentados como estratégia e procedimento de ensino de grande importância, podendo contribuir para resolver conflitos, e fornecer meios para memorizar e aprender.

Da Silva (2016) considera que os mapas conceituais apoiam tanto a ação do professor quanto a ação do aluno em uma aprendizagem significativa. Para o docente, os mapas conceituais oferecem um meio de planejar e organizar os conceitos. Por sua vez, para os discentes, os mapas auxiliam na tomada de consciência sobre o conhecimento que vem sendo apresentado, reestruturando os esquemas e as estruturas cognitivas já existentes, ou seja, trabalhando diretamente com a aprendizagem significativa.

4 RESULTADOS

Com o desenvolvimento de um sistema computacional, especializado e voltado para análise de informações de uma base de conhecimento com geração de mapas conceituais, os resultados iniciais foram positivos.

O sistema permitiu fazer conexões e ampliar entendimentos de conceitos. A construção de significados e valores semelhanças e diferenças novo conhecimento com suas estruturas de pensamento consolidadas. A forma de ligação e aprendizado computacional sobre determinado tema busca por conceitos similares e palavras-chave para interligação, constituindo a significação do aprender.

Outro resultado desta ação foi a capacidade de o sistema buscar as ligações necessárias para que os conceitos se complementassem. Isto evita que ocorra a aprendizagem mecânica, com memorização arbitrária de conteúdos e desconexão dos processos mentais de organização cognitiva do indivíduo. A geração de mapas conceituais com fundamentação em variadas ligações que se estabelecem em si, associada aos métodos de avaliação de complementação de contexto e análise de ontologias temáticas, evidenciam a negociação de significados.

A figura 2 apresenta pequenos círculos coloridos em vermelho, verde e azul, que representam uma animação gráfica e mostram o fluxo da ordem dos conceitos conforme são cadastrados e interligados dentro da plataforma. No centro está o autor Joseph Novak, que propõe o mapa hierárquico, com a apresentação de conceitos e relações de seu campo e foco de estudo. Foi professor universitário nos Estados Unidos, e definiu a educação como um conjunto de vivências cognitivas (pensar e trocar significados), motoras (fazer) e afetivas (sentir) que

estruturam o pensamento do indivíduo para lidar com as situações de vida. Instrumentos meta-cognitivos, o mapa pode colaborar para enriquecer um ambiente virtual de aprendizagem.

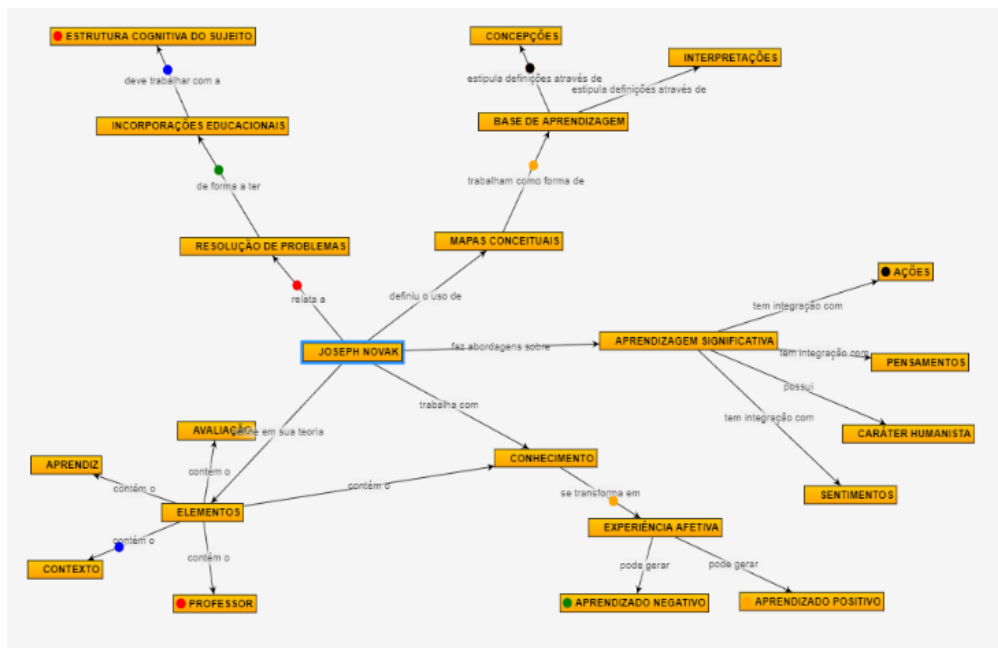


Figura 2 – Mapa conceitual com apresentação gráfica do fluxo de ligações
Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Por sua vez, a figura 3 apresenta, de forma expandida, o funcionamento da animação gráfica que representa o fluxo de ligações dos conceitos a partir do sujeito Joseph Novak. As ações, os pensamentos, as sensações e nossa humanidade são elementos essenciais para se participar do processo de aprendizagem significativa. Estes funcionam como pano de fundo da estrutura cognitiva da pessoa, a qual já construiu uma série de conhecimentos que serão incorporados significativamente nas suas relações com o mundo, o conhecimento e as pessoas.

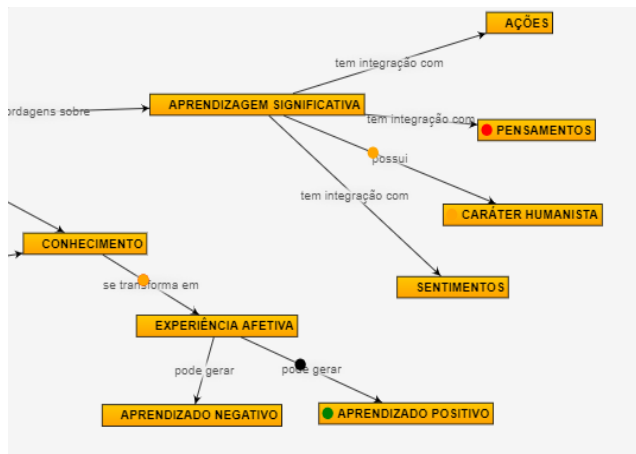


Figura 3 – Mapa conceitual com recursos de animação

indicando o fluxo de ligação dos conceitos

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Vale destacar que são processos que envolvem as experiências afetivas do sujeito, ou seja, existe um tempo de recuperação do preexistente com a assimilação do novo, agregados com situações e eventos modificativos que venham a somar significados. São ações conjuntas interativas que encerram associações, integrações e diferenciação de conceitos (AUSUBEL, 1982).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os participantes foram instruídos a lançarem conceitos dentro da ferramenta computacional para que esta pudesse gerar os mapas conceituais da temática e depois convidados a avaliar a ferramenta através de um formulário eletrônico, comentando possíveis melhorias.

A avaliação do sistema pelos usuários mostrou-se positiva no sentido de domínio teórico-conceitual da organização de estruturas cognitivas e abertura para o pesquisador manipular e trabalhar as interferências e significados sobre uma base de conhecimento personalizada para fins educacionais. Esta se ajusta à liquidez do pensamento, pois acumula e atualiza dados em pouco tempo, mas contrasta com a necessidade de solidez para imersão do pesquisador novos níveis de compreensão de um tema.

Não seria somente a inserção de informações nesta base que traria a plenitude do conhecimento. Cabe ao estudioso dedicar-se às leituras e releituras das teorias pós-modernas, e trabalhar com a eterna incompletude. Os mapas conceituais automatizados dão voz à diversidade de fenômenos como a homogeneização dos currículos, a reprodução da hierarquia e o não reconhecimento das desigualdades.

O desafio do pesquisador está em explorar as categorias analíticas instáveis que diferem da organização educativa tradicional, baseada na rigidez das relações entre autoridade e conhecimento. Os docentes e discentes pesquisadores, atores do processo educacional, que comungam do pensamento de Zygmunt Bauman e de David Ausubel, precisam liberta-se do medo e das inibições provocadas pelo rigor, preconceitos e ditames do mercado consumidor. As escolhas educativas de produção e divulgação do conhecimento que exploram conceito de “liquidez” estão guarnecidas pelo pensamento crítico, o qual questiona o individualismo e a alienação e busca outras formas de agir, pensar, ativar e resgatar saberes e conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David P. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BAUMAN, Zygmunt. Desafios educacionais da modernidade líquida. **Revista Tempo Brasileiro**, v. 148, p. 41-58, 2002.
- BAUMAN, Zygmunt **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- DA SILVA, Régio Pierre *et al.* **Aprendizagem significativa: uma metodologia de ensino para a geometria descritiva**. Brasília, COBENGE, 2004.
- FARIA, W. **Aprendizagem e planejamento de ensino**. São Paulo: Editora Ática, 1989.
- FURLAN, Cássia Cristina; MAIO, Eliane Rose. Educação na Modernidade Líquida: Entre Tensões e Desafios/*Education in Liquid Modernity: Between Tensions and Challenges*. **Mediações**, v. 21, n. 2, p. 279, 2016.
- MOREIRA, Marco A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educação Científica**, v. 4, n. 2, p. 38-44, 2005.
- NOVAK, Joseph D. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1999.
- NOVAK, Joseph D. **Aprender a criar e utilizar o conhecimento: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa: Plátano, 2000.
- PORCHEDDU, Alba. Zygmunt Bauman: entrevista sobre a educação. Desafios pedagógicos e modernidade líquida. **Cadernos de pesquisa**, v. 39, n. 137, p. 661-684, 2009.
- RODRIGUES, José Jorge Vale; QUARTIERI, Marli Teresinha; MARCHI, Miriam Ines; DEL PINO, José Cláudio. Simulações computacionais e mapas conceituais no auxílio à aprendizagem significativa do conceito de energia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n. 5, p. 535-554, 2018.
- TAVARES, Romero. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.
- VEKIRI, Ioanna. What is the value of graphical displays in learning? **Educational Psychology Review**, v. 14, n. 3, p. 261-312, 2002.