

Hipermídia na Educação: Uma breve discussão sobre suas potencialidades no ensino de ciências exatas.

Ecson Gama Braga, (PPGQ), UFAM, ecsonbraga@gmail.com;
Genilson Pereira Santana, (PPGQ), UFAM, gsantana@ufam.edu.br.

Palavras-Chave: Educação, Ensino de Química, Hipermídia.

Resumo

O presente artigo apresenta uma breve discussão sobre hipermídia, com o propósito de enfatizá-lo no ensino de Química. Foram analisados os instrumentos e as contribuições do portal MEC, que disponibiliza recursos didáticos gratuitamente, com a finalidade de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e tornar os conteúdos de Química atrativos. O estudo apresenta uma abordagem qualitativa, do tipo exploratório e bibliográfico. A investigação foi dividida em três fases, a primeira realizou-se um levantamento bibliográfico em periódicos digitais. O segundo acessou o portal do MEC averiguando os recursos didáticos disponíveis. O terceiro descreveu-se um exemplo de hipermídia (jogo do tabuleiro) e articulou com as duas primeiras faces deste estudo. Apesar de não colocar em prática o jogo em ambiente escolar, constatou-se, que o jogo se torna uma ferramenta viável para a educação, considerando a hipermídia uma ferramenta didática para professores que trabalham de forma dinâmica e contextualizada.

1. Introdução

O mundo contemporâneo está marcado por um progresso de transformações em vários setores da sociedade, devido a pandemia do novo coronavírus (COVID-19). Diante disto, a ciência e a tecnologia têm exercido um papel de extrema importância, principalmente na criação de novos meios de ensinar e aprender, novas tecnologias para a educação (Tecnologias da informação e comunicação - TIC), estão disseminando de forma cada vez mais dinâmica. Neste contexto, a escola tem um papel importante na formação dos alunos, de modo que saibam lidar com as transformações e seus impactos, que influenciam diretamente em sua vida cotidiana, como foi vivência nas instituições de ensino brasileira, durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE) (RAMOS, 2020).

Este artigo, na confluência dessas inquietações, pretende-se debater sobre o uso de suportes hipermídia na educação, de modo a evidenciar a importância para os professores e os alunos, uma vez que o ERE exigiu fazer uso de novos métodos pedagógicos para ensinar e aprender, em concordância com as crescentes modificações da sociedade que está cada vez mais dinâmica (TIMBOÍBA et al., 2011).

A elaboração deste trabalho teve como ponto de partida um estudo sobre publicações disponíveis na internet que versa sobre hipermídia no ensino de ciências exatas (Química, Física e Matemática) e toma como exemplo para discussão e análise sobre website do Ministério da Educação (MEC). Este estudo apresenta uma abordagem

qualitativa, o que possibilitou a reflexão e estudo situadas no contexto de aplicação de novas tecnologias nas ciências exatas.

Vale salientar que esta pesquisa não se insere apenas nas discussões no contexto atual do ensino de Química, como também, de forma mais ampla, sobre a educação, como enfatiza Timboíba et al (2011), da necessidade de novas tecnologias estarem de fato presentes no ambiente escolar, o que demanda uma reformulação e renovação no sistema educacional. Para os autores, a inserção dos TIC nas instituições de ensino possibilita uma profunda reflexão sobre as metodologias pedagógicas habituais, para que estes possam ser empregados de forma correta e influente aliados de um novo modelo de escola em que o papel do professor deve ser o de mediador no processo de construção do conhecimento (FRANÇA, 2009).

2. Metodologia

O estudo desenvolvido neste artigo apresenta caráter exploratório e teve como ponto de partida uma breve revisão bibliográfica de artigos científicos, disponibilizado em periódicos. Esta revisão foi uma das primeiras aproximações à área de estudo, priorizou-se a leitura da literatura sobre a hipermídia no ensino das ciências exatas com o intuito de fundamentar teoricamente as discussões apresentadas neste artigo. Foi feito também pesquisas sobre softwares e websites educacionais utilizados no ensino de ciências exatas, para esboçar uma análise sobre as possibilidades de materiais didáticos hipermidiáticos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

3. Resultados e discussão

3.1 Hipermídia e Educação

Em meados dos anos 80, período este de intenso desenvolvimento tecnológico, marca a emergência da Hipermídia, que teria desencadeado uma nova dinâmica educacional, apontando para a possibilidade de mudanças de paradigmas das teorias educacionais, uma vez que facilita o fazer, o executar e o criar e passou a ser uma importante ferramenta para a veiculação de material com fins didáticos Oblinger (1993). O conceito de Hipermídia, “está diretamente relacionado aos conceitos de hipertexto e de multimídia. Multimídia compreende a conjugação de múltiplos meios como, por exemplo, textos, imagens, sons, animações e vídeo para representar uma informação” (REZENDE; COLA, 2004, p. 1).

Em resumo, a hipermídia refere-se às informações que podem ser apresentadas por meio de outras linguagens além da verbal, utilizando-se os recursos gráficos, sonoros, interativos e animações do computador para facilitar o entendimento das teorias e de exemplos, ilustrando e enriquecer os conteúdos, consequentemente, motivando a aprendizagem e tornando-a mais estimulante na resolução de situações problemas.

Nöth (1995), apoia e defini a semiótica como "[...] ciências dos signos e dos processos significativos (semiose) na natureza e na cultura" (1995, p.19), diante disto é possível pensar que a hipermídia, por utilizar-se de recursos audiovisuais, envolve signos de diferentes categorias, que exercem efeitos distintos sobre o receptor da mensagem, logo, possibilita explorar não só os aspectos intelectivos e racionais da aprendizagem, como também os aspectos afetivos e motivacionais. Desta forma, para o autor, é possível compreender a hipermídia enquanto interface que favorece a exploração ativa pelo estudante dos múltiplos aspectos de um determinado objeto de estudo.

Para Nöth (1995), o trabalho com a hipermídia permite o desenvolvimento da aprendizagem quanto à leitura dos signos que compõem a linguagem do audiovisual, tão presente hoje nos meios de comunicação de massa e com características distintas da linguagem verbal, contribuindo, desse modo, para a criticidade dos estudantes, haja vista os efeitos subliminares de certas informações veiculadas na mídia.

Este fato também é salientado por Rezende e Cola (2004) quando salientam que o sistema hipermídico traz benefícios ao processo de ensino-aprendizagem, pois permite a articulação de grande quantidade de informações veiculadas estrategicamente em diversas mídias, investigando-se sua possível relação com os conceitos de interdisciplinaridade e complexidade.

Não obstante, para Babbitt e Usnick (1993) a hipermídia é um ambiente ideal para auxiliar os alunos a estabelecerem conexões entre a teoria e a prática, uma vez que possibilita a criação e a ligação entre conceitos, definições, representações e aplicações relacionadas, ampliadas com a adição de som, movimento e gráficos. A rede de conhecimentos resultante dessas conexões tem o potencial de ser mais rica e forte que o conhecimento obtido com apresentações tradicionais para os autores.

Souza Isabel e Souza Luciana (2010), por sua vez, salienta que a adaptação e a absorção de novas tecnologias além de facilitar a aquisição de conhecimento cria certa criatividade, juízo de valor, aumento da autoestima dos usuários, além de permitir que adquiram novos valores e modifiquem o comportamento transformador as tarefas árduas, negativas e difíceis em algo dinâmico, positivo e fácil.

O caráter dinâmico também é enfatizado por Machado (2004) quando afirma que a hipermídia torna possível o desenvolvimento de sistemas que facultam ao aluno a exploração de um banco de informações conforme suas dúvidas e interesses, optando pelas conexões da forma que desejar. Esse processo permite a construção ativa de conhecimentos, predispondo a descoberta de ideias, temas ou fatos num ambiente de informações e estimulando o desenvolvimento do espírito crítico por requerer participação constante, observação e atribuição de valores.

A hipermídia para Trotter (1989) apresenta duas características consideradas consistentes para a aprendizagem: mantém o estudante no controle, solicitando-lhe que realize escolhas constantemente, e permite abordar qualquer tópico utilizando diversos tipos de mídia. Ter opções de escolha e variedade, para o autor, contribui para diminuir a probabilidade de que os estudantes sintam-se entediados e a utilização de diversas modalidades de mídia amplia as oportunidades para a aprendizagem, porque texto, gráfico e som reforçam-se uns aos outros.

Para Marchionini (1988) são três as características dos sistemas hipermídia com potencial significativo para as atividades educacionais:

- 1) Possibilita reunir grandes coleções de material didático em uma variedade de meios e em um volume reduzido, com acesso fácil e rápido.
- 2) Constitui um meio habilitador e não-diretivo, oferecendo altos níveis de controle pelo estudante, que pode optar por seguir trilhas bem marcadas ou abrir caminho por novas trilhas, conforme suas habilidades e objetivos.
- 3) Apresentam potencial para alterar os papéis de professores e alunos e as interações críticas entre eles.

São inúmeras as vantagens que à hipermídia educativa que pode trazer, segundo Campos (1994) e Lucena (1994) em seus respectivos trabalhos destacam: a interação entre um sistema hipermídia (computador) e o aluno, com a retroalimentação conforme sua atuação, de forma imediata; a possibilidade de se dar atenção individual ao aluno; a possibilidade do aluno controlar seu próprio tempo de aprendizagem e também a sequência e o tempo desta; a apresentação das lições de modo criativo, atrativo e integrado, estimulando e motivando o aprendiz; e a possibilidade de ser usada para avaliar o aluno.

Nessa perspectiva, Paolucci (1998) ressalta que software hipermídia estruturados adequadamente podem ser utilizados enquanto sistemas de aprendizagem para aumentar o desempenho dos alunos e os resultados por eles obtidos tendo em vista que

os sistemas hipermídios proporcionam um meio efetivo para promover e desenvolver habilidades cognitivas e flexíveis.

Embora a hipermídia forneça novas perspectivas para a educação, Hede (2002) acentua que, com sua utilização, são múltiplos os fatores que intervêm sobre o processo de ensino e aprendizagem. Portanto, essa tecnologia deve ser entendida na condição de ferramenta que, para favorecer a aprendizagem, precisa ser utilizada considerando criteriosamente a natureza complexa do processamento de informação realizado pelo ser humano.

Tajra (2001), além de ressaltar a importância da contextualização da hipermídia, aponta para a necessidade dos professores de conhecer os recursos disponíveis dos programas escolhidos para suas atividades de ensino, para que de fato esteja apto a realizar uma aula dinâmica, criativa e segura. O autor ainda esclarece que seguir para um ambiente de informática sem ter o programa a ser utilizado é o mesmo que dar uma aula sem o devido planejamento.

Para Timboíba et al (2011) é indissociável que as tecnologias não estejam inseridas na educação, que necessita ser ressaltado é a grande contribuição e praticidade que a tecnologia proporciona à prática educativa, dando assim ao ato de educar uma visão holística, uma vez que através das tecnologias as aulas se tornarão mais prazerosas e o ambiente escolar propício ao aprendizado trazendo contribuições para o ensino, através de simulações em softwares e sites educacionais que colaboram bastante para o desenvolvimento do aluno além de estimulá-lo, com isto a educação avançará na medida que seja capaz de buscar uso mais diversificado de fontes de informação (não mais se restringindo ao professor e ao livro-texto) e a lidar de forma crítica com essa informação, como instrumento de acesso a fontes diversificadas (base de dados, enciclopédias e outras publicações em sites, bibliotecas virtuais), a hipermídia é reconhecidamente, imbatível para ajudar no processo de desenvolvimento do ensino.

França (2009) salienta a importância de se compreender os ambientes hipermidiáticos de aprendizagem e suas utilizações não meramente como demonstração de um aparato tecnológico, mas como outra maneira de assimilar e representar as novas formas didáticas e educacionais da contemporaneidade que as tecnologias e seus contornos apresentam.

Estes autores supracitados mostram como a hipermídia, portanto, não se restringe ao uso de tecnologias em sala de aula, como o computador. Valente (1999), nesse sentido, argumenta que a utilização do computador na educação não significa,

necessariamente, o repensar da educação. O computador usado como meio de passar a informação ao aluno mantém a abordagem pedagógica vigente, informatizando o processo instrucional e, portanto, conformando e fossilizando a escola. Na verdade, tanto o ensino tradicional quanto sua informatização, prepara um profissional obsoleto.

Por outro lado, o computador apresenta recursos importantes para auxiliar o processo de mudança na escola. A criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento e não a instrução implica em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento provocando um redimensionamento dos conceitos básicos já conhecidos e possibilitando a busca e compreensão de novas ideias e valores (VALENTE, 1999).

Teixeira e Brandão (2003), por conseguinte, atenta que a utilização do computador na educação só faz sentido na medida em que os professores o concebem como uma ferramenta de auxílio as suas atividades didático-pedagógicas, como instrumento de planejamento e realização de projetos interdisciplinares, como elemento que motiva e ao mesmo tempo desafia o surgimento de novas práticas pedagógicas, tornando o processo ensino-aprendizagem uma atividade inovadora, dinâmica, participativa e interativa.

Em tese, é possível salientar que as diversas pesquisas têm evidenciado o potencial da hipermídia para as práticas educacionais de conceder oportunidades adicionais aos alunos, ampliando os limites da sala de aula. A hipermídia, por exemplo, pode ser estruturada, a partir de uma tela em que constam as leis físicas fundamentais para a compreensão de um determinado fenômeno possam ser acessadas, na ordem que deseja-se, como também outras telas, nas quais são apresentadas aplicações tecnológicas relacionadas a esses princípios e suas repercussões na sociedade, biografias de cientistas que colaboraram no desenvolvimento dessas ideias, a evolução dos conceitos ao longo da história, resultados recentes da pesquisa científica que envolva os conceitos sob análise ou ainda questões e problemas que estimulem a reflexão e favoreçam a compreensão aprofundada das ideias, ilustrados com figuras, animações e sons.

Desse modo, ao percorrer um sistema hipermídia, o estudante pode estabelecer, conforme seu interesse, diversas associações entre os assuntos inter-relacionados, mediante uma exploração ativa que favorece a ampliação de sua visão sobre um determinado tema de estudo, sua capacidade de associar ideias e a integração de novos conceitos em sua estrutura cognitiva.

3.2 Hipermídia e o Ensino de Química

São inúmeras as modalidades de uso de hipermídia no ensino de Química como: 1) Jogos educativos, que torna uma maneira divertida de aprender, esses recursos seduzem os alunos e proporcionam uma aprendizagem significativa; 2) Internet, em que ao falar de ensino por meio de computadores não podemos deixar de mencionar; 3) Instrução e avaliação mediada por computador; 4) Modelagem e simulação computacionais; 5) Coleta e análise de dados em tempo real; 6) Utilização de recursos multimídia e comunicação à distância (MARTINS, 2005).

De acordo com Dallacosta, Fernandes e Bastos (1998), os computadores estão revolucionando a educação em Química, visto que os recursos computacionais atraem e motivam os estudantes, aumentando a capacidade e a compreensão, favorecem a visualização de conteúdos abstratos e de reações químicas potencialmente perigosas. Além disso, seu uso pode ser estendido ao laboratório.

A utilização de recursos computacionais nas aulas de Química representa uma alternativa viável. Segundo Souza et al (2004), pois pode contribuir no processo educacional e na tentativa de contextualizar a teoria e prática no ensino desta disciplina. Para escolas que possuem um laboratório de química, o computador pode também ser uma ferramenta importante na visualização e compreensão dos conteúdos da disciplina, na simulação de reações químicas, nas previsões de fenômenos, na comparação de dados qualitativos e quantitativos, na obtenção e avaliação de resultados experimentais.

Para Benite (2006) fazer educação através da química significa um esforço contínuo colocando a ciência a serviço do mundo, da vida, por meio da interdisciplinaridade, do intercâmbio entre as ciências. É de extrema responsabilidade do professor de Química ou a até mesmo de outras áreas da educação encontrar alternativas metodológicas que trazem benefícios ao aluno, para que se possa ter uma aprendizagem consistente. Para tal, o autor salienta a importância dos professores se apropriar de tecnologias integrando-as com ambiente de ensino-aprendizagem de Química, como intuito de gerar um ensino mais dinâmico, mais próximo das constantes transformações em que a sociedade vem vivenciando e diminuindo a distância que separa a educação básica das ferramentas modernas e da produção de difusão do conhecimento.

Benite (2006) ainda ressalta que existem várias maneiras de se aprender de forma dinâmica, basta que os agentes da aprendizagem se apropriem de métodos, instrumentos que os auxiliem na transmissão das informações, apresentando formas inovadoras e aperfeiçoando o conhecimento por meios didáticos para melhorar o ensino-

aprendizagem de modo espontâneo, a exemplo, os recursos multimídias que permitem explorar a potencialidade de cada agente de aprendizagem, despertando o interesse dos alunos e cativá-los para desenvolvimento de trabalhos pedagógicos mais interessantes, como explicar um determinado fenômeno e fazer atividades experimentais.

3.3 Websites e Softwares educativos na área de Química

No mundo contemporâneo a utilização dos TIC é indispensável para os docentes, recurso este utilizado para facilitar e diferenciar o processo de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, o portal do MEC, apresenta propostas de ensino como recursos didáticos para auxiliar o educador na construção de uma educação diferenciada.

Na página inicial do Portal do Ministério da Educação, é possível acessar o Portal do Professor (Figura 1). Neste site, há a opção Recursos Educacionais, que são recursos licenciados pelo Creative Commons (organização não governamental sem fins lucrativos) ou foram cedidos pelo(s) autor(es) ou seu representante diretamente ao Ministério da Educação.



Figura 1: Portal do Professor, MEC

Para cada opção do portal (Acesso à Informação, Professores/Diretores, Estudantes, Pais e Familiares, Governo, Mobilização Social, IES, Imprensa, Fornecedores, Serviços) possui uma ferramenta de busca específica. A busca pode ser feita por cada nível de ensino (Infantil; Profissional; Fundamental Inicial; Fundamental Final; Ensino Médio) ou a modalidade: (Ed. De Jovens e Adultos - 1º ou 2º ciclos; Ed. Escolar Indígena), por idioma: (Francês; Inglês; Espanhol; Português) e pelo tipo de recurso catalogado no Portal: (vídeo; áudio; animação/simulação; imagem; mapa; experimento prático; hipertexto; software educacional).

O Portal do Professor foi lançado em 2008 em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, como objetivo de apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica. Este é um espaço público e pode ser acessado por todos os interessados. O site produz, compartilhar e acessar informações

No Portal do Professor é possível ter acesso a softwares educativos, como Ludo Químico, que é um Jogo virtual de Química (Figura 2). Nele há um caminho que poderá ser percorrido conforme o número indicado em cada jogada do dado virtual, ao clicar na opção jogar na figura da mão indicando positivo aparecerá a número do dado virtual.



III Congresso Online Nacional de Ensino de Química, Física, Biologia e Matemática
On-Line, de 22 a 26 de Maio de 2023

Outra opção para os docentes trabalhar em sala de aula e o ChemSketch (Figura 3), criar estruturas orgânicas e inorgânicas, reações químicas, propriedades físicas e químicas, construção de diagramas, dentre outros. Possui uma linguagem técnica que mescla termos químicos e computacionais. Este software é flexível e contém ferramentas gráficas, além de um amplo banco de dados. Este editor também pode ser usado para projeções de moléculas em 3D e possibilita que suas figuras possam ser coladas em software de edição de texto, como o Word.

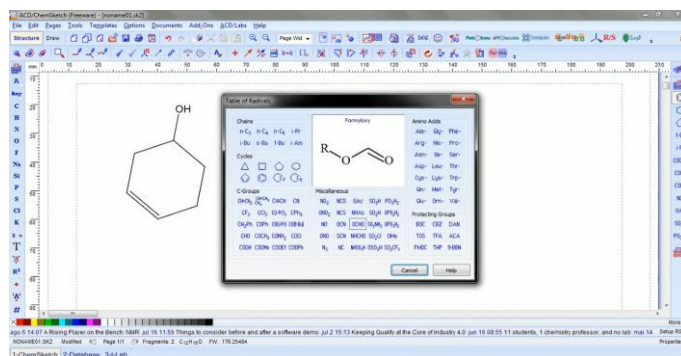


Figura 3: Tela do Software Chemscketch

O banco de dados deste software é extenso, possuem carboidratos, orbitais moleculares, bases nitrogenadas, figuras que representam as redes cristalinas e as principais vidrarias usadas em laboratórios, símbolos que indicam o tipo de composto, por exemplo, se ele é corrosivo, ácido. O uso desses softwares deve estar de acordo com as necessidades dos seus usuários, eles podem ser uma opção de interação com os alunos, em distintas situações, a exemplo, o tipo de ligação e a geometria das moléculas, o que é difícil quando se utiliza apenas o livro didático e figuras no quadro.

4. Considerações Finais

A hipermídia torna-se uma excelente opção a ser utilizada nas instituições de ensino em todos os níveis, transcendendo aos alunos que queiram utilizar como entretenimento, permitindo que ele tenha contanto com o material potencialmente significativo, mostrando aos estudantes que eles podem aprender muito além das aulas presenciais. A utilização da Hipermídia apresenta múltiplas possibilidades que poderão ser realizadas segundo uma determinada concepção de educação que perpassa qualquer atividade escolar; a sociedade mudou muito nas últimas décadas e assim, a educação não tem somente que se adaptar às novas necessidades dessa sociedade do conhecimento como, principalmente, tem que assumir um papel de ponta nesse processo de

desenvolvimento e se diversificar rapidamente, ou seja, devido à necessidade da sociedade de desenvolver não pode ignorar ou desprezar os recursos tecnológicos.

Entretanto, é necessário mudar a forma de fazer ciências utilizando novos recursos, pois, a educação deve estar voltada ao perfil do sujeito que compõe a sociedade atual. A educação precisa ser repensada de forma ampla e dinâmica buscando formas alternativas para aumentar o entusiasmo do professor e o interesse por parte dos alunos.

Em suma há a necessidade de explorar as TIC e superar equívocos que possam estar instaurados nos profissionais de educação. Impõe-se, não só a tarefa de rever as concepções dos professores em relação às TIC, mas, também, repensar as metodologias de ensino propostas aos seus alunos, a revisão de materiais e recursos didáticos, a incorporação de experiências e modalidades formativas diversificadas.

Referências Bibliográficas

BABBITT, B. C.; USNICK, V. Hypermedia: a vehicle for connections. **Arithmeticteacher**, [s.l.], p. 430-432, abril 1993.

BENITE, C. R. M. **Avaliação de tecnologias educacionais no ensino de química em nível médio**. Rio de Janeiro, 79 p., 2006. Monografia (Especialização) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

CAMPOS, F. C. A. **Hipermídia na educação: paradigmas e avaliação da qualidade**. Rio de Janeiro, 138 p., 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DALLACOSTA, A.; FERNANDES, A. M. R.; BASTOS, R. C. Desenvolvimento de um Software Educacional para o Ensino de Química Relativo à tabela Periódica. **IV Congresso RIBIE**: Brasília, 1998.

FRANÇA, G. Os ambientes de aprendizagem na época da hipermídia e da Educação a Distância. **Perspect. ciênc. inf.** 14(1), 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362009000100005>

HEDE, A. An integrated model of multimedia effects on learning. **Journal of educational multimedia and hypermedia**, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 177-191, 2002.

LUCENA, M. W. F. P. **O uso das tecnologias da informática para o desenvolvimento da educação**. Rio de Janeiro: COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994.

MACHADO, D. I. et al. Avaliação da hipermídia no processo de ensino e aprendizagem da física: o caso da gravitação. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 75-100, 2004.

MARTINS, S. N. **Quimikazinha - Software de Auxílio ao Ensino de Química Orgânica**. Rio Grande do Sul, 40 p., 2005. Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Ciência da Computação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

MARCHIONINI, G. Hypermedia and learning: freedom and chaos. **Educational Technology**, 28(11), 8-12, 1988.

NÖTH, W. **A Semiótica no Século XX**. São Paulo. AnnaBlume, 1995.

OBLINGER, D.G., Multimedia in the classroom. **Information Technology and Libraries**, 12(2): p. 246, 1993.

PAOLUCCI, R. The effects of cognitive style and knowledge structure on performance using a hypermedia learning system. **Journal of educational multimedia and hypermedia**, [s.l.], v. 7, n. 2-3, p. 123-50, 1998.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. – **Novo Hamburgo: Feevale**, 2013.

REZENDE, F. C.; COLA, S. D. Hipermídia na Educação: Flexibilidade Cognitiva, Interdisciplinaridade e Complexidade. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) 6(2):94-104, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172004060203>

SOUZA ISABEL, M. A.; SOUZA LUCIANA, V. A. O Uso da Tecnologia como Facilitadora da Aprendizagem do Aluno na Escola. **Revista Fórum Identidades**. Itabaiana: GEPIADDE, Ano 4, Volume 8 | jul-dez de 2010.

SOUZA, M. P. et al. Desenvolvimento e Aplicação de um Software como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química. **Workshop em Informática na Educação (sbie)**. XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE - UFAM – 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2004.487-496>

TAJRA, S. F. Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 3.ed. **rev. atual e ampl.** São Paulo: Érica, 2001.

TEIXEIRA, A. C.; BRANDÃO, E. J. R. Software Educacional: o difícil começo. **Nova tecnologia na Educação**. CINTED-UFRGS. V. 1 nº 1, Fev, 2003.

TIMBOÍBA, C. A. N. et al. A inserção das TICs no ensino fundamental: limites e possibilidades. **Revista científica de educação a distância**. ISSN 1982-6109. Vol.2-Nº4, 2011.

TROTTER, A. Schools gear up for 'hypermedia' - a quantum leap in electronic learning. **The American School Board Journal**, [s.l.], v. 176, n. 3, p. 35-37, 1989.

VALENTE, J. A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP:UNICAMP/NIED, 1999.