

Contribuições de Simulações em Vídeo para a Aprendizagem Significativa no Ensino Médio.

Ana Sarah Cristo dos Santos¹ (IC)*, Sidilene A. de Farias¹ (PQ).

* anasarah_22@msn.com

¹Núcleo Amazonense de Educação Química, Depto de Química, Universidade Federal do Amazonas.

Palavras-Chave: Vídeos, ensino médio, aprendizagem significativa.

Resumo: Este trabalho apresenta uma pesquisa com utilização de um objeto de aprendizagem sobre Matéria e suas Transformações, junto a alunos da 1ª série do Ensino Médio, do turno noturno, de uma escola estadual pública do município de Manaus. Com o objetivo de investigar a contribuição das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na aprendizagem significativa do ensino de Química, os alunos foram submetidos a esta estratégia e foram avaliados depois da utilização dos vídeos. Os resultados observados mostraram que a estratégia é uma facilitadora no processo ensino aprendizagem, tanto no que se refere ao conhecimento como também como motivadora dos alunos. Tornou-se muito comum hoje em dia o uso de várias Tecnologias da Informação, por isso a Educação também precisa se utilizar dessa estratégia como facilitadora no processo ensino aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido no Estágio Curricular do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Amazonas, durante dois semestres letivos, em parceria com a Escola Estadual Josué Cláudio de Souza, no município de Manaus. Participaram alunos de uma turma da 1ª série do Ensino Médio, do turno Noturno. Ao realizar o Estágio Curricular na referida escola, vivenciando as dificuldades de aprendizagem dos alunos na escola, interessei-me proporcionar por utilizar ferramentas que despertasse o interesse e promovessem a aprendizagem dos conteúdos químicos. Assim, propus elaborar e desenvolver um projeto nos Estágios Supervisionados II e III visando entender como simulações em vídeos poderiam auxiliar os alunos a aprenderem Química.

Nessa perspectiva, o projeto de intervenção na escola teve o seguinte problema de pesquisa: Como simulações em vídeos podem contribuir para o processo da aprendizagem significativa por alunos do Ensino Médio, no aprendizado de conceitos de Sistemas homogêneos e heterogêneos e Estados físicos da água? A partir desse questionamento propor-se o seguinte objetivo geral: Investigar como o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação contribuem na aprendizagem significativa dos alunos da primeira série do Ensino Médio.

1.1 EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM QUÍMICA

Atualmente, estamos diante de um novo contexto sociocultural, econômico e político. Nessa perspectiva, o processo educativo necessita acompanhar as mudanças para preparar as novas gerações para atuarem nesse novo contexto nos diversos segmentos dentro da sociedade. Com isso, a escola também necessita passar por mudanças, precisa se modernizar e incorporar novas linguagens, como por exemplo, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Vale enfatizar que, a escola precisa caminhar junto com os alunos, que já vivenciam fora da escola outras linguagens.

É importante que a escola como instituição social, também faça parte dessa realidade, uma vez que hoje é uma exigência para a vida e para o mercado de trabalho. Assim, a escola estaria contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e integração à sociedade.

Todavia, a literatura educacional, com seus dados provenientes das pesquisas desenvolvidas, mostra que a escola básica tem vivenciado dificuldades na formação dos jovens e adultos. Para Santos *et. al.*, (2013), os alunos do ensino médio, por exemplo, geralmente apresentam baixos níveis de aprendizagens. São várias as dificuldades, dentre elas os autores destacam: ausência de base matemática; complexidade dos conteúdos; metodologia dos professores; déficit de atenção e dificuldades de interpretação.

Segundo Santos *et. al.* (2013), o conhecimento químico ensinado na escola é visto pelos alunos como pouco interessante, sendo considerado “bicho de sete cabeças”. Por outro lado, faz-se necessário refletir sobre a falta de interesse dos alunos pelos conteúdos químicos, Farias (2011) destaca que 91% do total de 5.067 alunos do Ensino Médio, na região Norte do Brasil, que participaram da sua pesquisa, afirmaram considerar os conteúdos químicos ensinados na escola como interessante. A autora enfatiza que os alunos mencionam que gostar de Química não depende somente do conteúdo, “[...] mas de fatores como: atividades diferentes, em que os estudantes possam ser mais ativos; boa explicação; boa interação do professor com aluno; [...]”, entre outros (FARIAS, 2011, p. 168).

Partindo dessa premissa, considera-se que são importantes práticas pedagógicas inovadoras, que utilize recursos didáticos, metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem diversificados para uma aprendizagem efetiva. Outro aspecto importante consiste no significado que os alunos possam atribuir a esses conteúdos, visto que a aprendizagem significativa acontece quando as informações têm significado no psicológico da pessoa. Acreditamos que o uso de tecnologias possa contribuir para aprendizagem significativa dos conteúdos químicos.

Cumpra esclarecer o que entendemos por aprender significativamente. Para tanto, nos pautamos em David Ausubel que propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 1999). Aprender significativamente pressupõe relacionar conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz com um novo conhecimento, para que este possa ter significado para o aprendiz e, assim, nessa interação esse novo conhecimento possa ser assimilado, gerando um aprendizado profundo e efetivo. Essa perspectiva, denominada por Moreira (2007) como visão cognitiva clássica de aprendizagem.

Considerando que as aprendizagens podem ser de três tipos - cognitiva, psicomotora e afetiva -, Novack e Gowin, a partir de uma visão humanista de aprendizagem propõem que aprendizagem significativa decorre da integração construtiva entre pensamentos, sentimentos e ações, podendo esta integração ser positiva, negativa ou matizada. Nesse sentido, a motivação para aprender é primordial para que ocorra a aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999 e 2007).

Na aprendizagem significativa, um novo conceito relaciona-se com um conceito já existente na estrutura cognitiva de forma subordinada, superordenada ou combinatória. Moreira (2007) destaca a utilização de materiais educativos, que sejam

potencialmente significativos para organizar as ideias prévias do aprendiz – organizadores prévios. Portanto, é importante que os materiais didáticos selecionados pelo professor possam dar significado real ao conhecimento adquirido, que é o que se espera quando se mostra uma imagem, uma simulação em vídeo do que realmente ocorre num fenômeno. Assim, também como envolver esse novo conhecimento ao que o aluno já traz consigo, ou seja, explorar o novo conhecimento através dos conhecimentos prévios dos alunos, para que esse novo conhecimento tenha onde se ancorar e isso tudo usando linguagem já conhecida dos alunos e contextualizando.

1.2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E ENSINO DE QUÍMICA

Devido ao avanço das tecnologias da informação no mundo e o uso cada vez mais comum entre pessoas de todas as classes sociais, a escola também precisa fazer parte dessa realidade e usar esse recurso como facilitador de informações e também para familiarização tanto dos alunos quanto dos professores, além de deixar as aulas mais dinâmicas e participativas.

E o que são as TICs? As TICs abrangem instrumentos de trabalho e de aprendizagem que vão desde os mais convencionais, como o quadro negro, até as mais atuais que marcam nosso tempo, a Sociedade de Informação, sendo o vídeo, computador e a internet encarados como tecnologia de ponta. O computador assume um papel central tendo em conta as suas potencialidades associadas ao CD-ROM, DVD, máquinas digitais, scanner e especialmente a internet (SILVA, 2004).

O uso de recursos como as TICs não é muito frequente na escola e o rendimento e interesse dos alunos, principalmente na disciplina de Química, é relativamente baixo. Por outro lado, as orientações curriculares oficiais apontam para o desenvolvimento de competências e habilidades na escola, tanto de utilização desses recursos, como de compreensão da construção do conhecimento acerca dos mesmos como um processo humano historicamente situado, visando um consumo consciente e o impacto social que as tecnologias tem na contemporaneidade (BRASIL, 2002).

Segundo Lima *et. al.* (2012) “[...] parece indiscutível a potencial contribuição das tecnologias de informação e comunicação (TIC) para as escolas públicas: democratizar o acesso de alunos e professores tanto a ferramentas quanto a conteúdos educacionais de qualidade; inovar na linguagem e nas práticas de ensino, tornando a escola mais atraente à nova geração e mais relevante em sua formação; proporcionar a conectividade entre alunos, professores, escolas, redes de ensino e outras instituições, ampliando horizontes de aprendizagem e viabilizando a produção coletiva de conhecimento [...]” (LIMA *et. al.*, 2012). Analisando essas perspectivas de contribuições, penso que as tecnologias da informação podem ser de grande contribuição para alunos que já conhecem e se interessam pelas inovações tecnológicas e também para aqueles que não têm acesso, proporcionando maior interesse e motivação na disciplina já que só as tem em forma de aulas expositivas e também não usufruem do laboratório de ciências.

Sacristán (2002) afirma que a entrada de novas tecnologias significa uma aceleração de processos já existentes. É como se tudo que já existe fosse melhor visto ou explicado com uso de imagens ou outras multimídias, principalmente no que diz

respeito à Química, que é uma disciplina já conhecida pela dificuldade encontrada pela maioria dos alunos.

De acordo com Silva *et. al.* (2012), que realizou trabalho sobre utilização de vídeos didáticos, a atividade desenvolvida foi gratificante também para os bolsistas envolvidos, para sua formação como futuro docente, pois exigiu o desenvolvimento de habilidades de mediação e controle de disciplina, características necessárias ao futuro professor, assim como o recurso vídeo foi considerado motivador no processo ensino-aprendizagem.

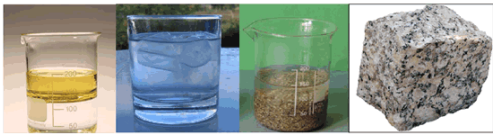
Assim também como para Benite, Benite e Silva Filho (2010) que diz que esse suporte ao aprendizado provido pelas tecnologias computacionais parece ser particularmente útil para representar as três dimensões do pensamento químico, pois elas têm a qualidade de dispor a informação em sistemas simbólicos diferentes, mas coordenados.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Conforme mencionado anteriormente, o trabalho foi desenvolvido com 16 alunos da 1ª série do Ensino Médio, do turno noturno. Para desenvolver a investigação, pautamo-nos na abordagem qualitativa de pesquisa, visto que buscamos compreender, a partir da percepção dos alunos, como as TICs contribuem no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Matéria e suas Transformações (LAVILLE e DIONNE, 1999).

Inicialmente, apresentou-se aos alunos o objetivo do projeto e aplicou-se um questionário inicial (Quadro 1) para conhecer as ideias prévias dos alunos acerca do conteúdo Matéria e suas Transformações. Paralelamente, foi realizado um levantamento de vídeos didáticos que pudessem ser utilizados como materiais potencialmente significativos. Vale ressaltar que, a aplicação do questionário inicial tinha a função de orientar a elaboração das atividades didáticas e a escolha das simulações em vídeos que seriam utilizadas – “Água e óleo se misturam?” disponível no site dos objetos educacionais do Ministério de Educação; “O que é a Química” e “Estados Físicos da Matéria”, ambos disponíveis no “youtube”.

Quadro 1: Questionário inicial aplicado aos alunos.

| Questionário Inicial | |
|--|--|
| 1. Você já assistiu alguma aula com apresentação de vídeo ou slides? | |
| 2. Observe as figuras abaixo e diga se elas fazem parte de uma mistura ou se são substâncias puras. | |
|  | |
| 3. Imagine um copo com água e açúcar totalmente dissolvido, esse sistema é uma mistura ou uma substância pura? Justifique. | |
| 4. Você acha que as figuras abaixo representam sistemas de uma substância ou representam sistemas de várias substâncias? Indique quantas substâncias existem em cada figura. | |



5. Observe a figura abaixo e indique onde estão presentes os estados físicos da água: sólido, líquido e gasoso.



Figura 1: _____

Figura 2: _____

Figura 3: _____

Num segundo momento, foi elaborada uma aula expositiva sobre o conteúdo Matéria e suas Transformações, que teve como atividade avaliativa dos conhecimentos abordados na aula uma folha com um questionário (Quadro 2).

Quadro 2: Folha de Atividade aplicada para conhecer as aprendizagens dos alunos sobre Matérias e suas Transformações

FOLHA DE ATIVIDADE

1. Os hidrocarbonetos derivados do petróleo, como o querosene, a gasolina e o óleo diesel, são todos apolares. Para verificarmos o comportamento de algumas substâncias apolares, junto à água, vamos usar a gasolina e querosene, temos separadamente as substâncias como se segue nos béqueres abaixo:

Água Gasolina Querosene

Após misturarmos as 3 substâncias em um só béquer, qual será o comportamento das misturas? Justifique.

- a) Comportamento 1: 3 fases – água + querosene + gasolina
- b) Comportamento 2: 1 fase – todos os líquidos numa mistura homogênea
- c) Comportamento 3: 2 fases – água + gasolina e querosene

2. Quais são os estados físicos da água?

3. Dê um exemplo de matéria?

4. A matéria pode se transformar em outra matéria? Justifique

5. Como se chama a mudança de fase quando a água passa do estado sólido para o estado líquido?

Num terceiro momento, foi elaborada uma aula utilizando os vídeos anteriormente mencionados. Ao final da aula foi aplicada a atividade presente no Quadro 2. A utilização dos vídeos foi realizada mediante as orientações de Moran (1995) e Trivelato e Silva (2011).

Na análise e organização dos dados foi utilizada a análise de conteúdo segundo Bardin (2009). A análise de conteúdo consiste em um conjunto de orientações para realizar descrições objetivas e sistemáticas, qualitativas e quantitativas, possibilitando dessa forma a interpretação dos dados para atingir uma compreensão dos seus significados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado anteriormente, participaram 16 alunos da 1ª série do Ensino Médio do turno Noturno de uma escola estadual pública do município de Manaus. Buscou-se conhecer se esses alunos já haviam participado de alguma aula com utilização de vídeos: 87,5% dos alunos mencionaram já terem participado de uma aula em que foi utilizado vídeo ou slides. Um deles mencionou: *“uma aula diferenciada e muito mais interessante”*.

3.1 CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS

Em relação aos conhecimentos prévios dos alunos sobre **Matéria e suas Transformações**, observou-se a partir do Questionário (Quadro 1) que 68,75% dos alunos tinham uma ideia coerente sobre o conceito de mistura e substância pura, enquanto que 31,25% dos alunos apresentaram ideias incoerentes com os conceitos abordados. Assim, depreende-se que alguns alunos não compreendiam o conceito de mistura e substância pura porque confundiram os conceitos ou apresentavam significados incoerentes. Isto pode ser observado no seguinte trecho, expresso como resposta da Questão 2 (Quadro 1) - Imagine um copo com água e açúcar totalmente dissolvido, esse sistema é uma mistura ou uma substância pura? Justifique. - *“é uma substância pura por que quando ‘dissolvi’ ele se ‘uni’ (sic)”* (Aluno 1). Dessa maneira, foi possível inferir que o conceito ainda não estava claro para o aluno.

Em relação a identificação do número de fases em um sistema (Questão 4), alguns alunos, 81% não conseguiram identificar fases em um sistema com água, gelo e óleo onde foi visto como uma fase única a água e o gelo.

Sobre os estados físicos da água a maioria dos alunos já trazia uma ideia coerente com o conceito. Foi possível observar que os alunos que não conseguiram identificar corretamente os estados físicos tiveram dificuldade na identificação da figura, mesmo tendo sido explicado antes, ou talvez a figura escolhida tenha confundido devido a vários aspectos mostrados.

Na Tabela 1 é possível observar um resumo quantitativo das ideias prévias dos alunos acerca dos conceitos: **mistura e substância pura; número de fases de um sistema; estados físicos da água**. Os alunos demonstraram maior dificuldade em identificar o número de fases de um sistema e apresentaram uma boa compreensão sobre os estados físicos da água.

Tabela 1: Compreensão dos alunos referentes aos conceitos abordados

| Conceitos | Coerente | Incoerente |
|--------------------------------|----------|------------|
| Mistura e Substância Pura | 50% | 50% |
| Número de Fases de uma Sistema | 19% | 81% |
| Estados físicos da água | 75% | 25% |

3.2 CONTRIBUIÇÕES DAS SIMULAÇÕES EM VÍDEOS

É importante mencionar que, a análise dos resultados foi realizada por meio das respostas coerentes relacionadas aos seguintes conceitos químicos: **misturas e substância pura, fases de uma mistura e estados físicos da água.**

Partindo da compreensão sobre os conceitos abordados, ministrou-se uma aula expositiva dialogada sobre Matéria e suas Transformações, apresentando exemplos e explicações procurando esclarecer as dúvidas que os alunos apresentaram ao responderem o questionário inicial que visava levantar os conhecimentos prévios, ou seja, buscando estabelecer uma relação com as ideias já existente na estrutura cognitiva dos alunos (MOREIRA, 1999).

No final da aula expositiva foi realizada uma atividade (Quadro 2) com os alunos. Na primeira questão que aborda sobre mistura e número de fases de um sistema, apenas 25% dos participantes entenderam o sistema é formado por 2 fases (Tabela 2). Porém, tiveram dificuldades em explicar o fenômeno. O mesmo ocorreu para as outras questões presentes na folha de atividades, conforme pode ser observado na Tabela 2, os resultados obtidos apresentaram percentuais de acertos ainda menores que o resultado da Questão 1 (Quadro 2).

Em outro momento, conforme mencionado anteriormente, foi ministrada uma aula utilizando simulações em vídeos – “Água e óleo se misturam?” disponível no site dos objetos educacionais do Ministério de Educação; “O que é a Química” e “Estados Físicos da Matéria”. No final da aula foi realizada a atividade do Quadro 2 com os alunos. A análise foi realizada para cada uma das questões, tendo sido observado, de acordo com a Tabela 2, que o percentual de respostas coerentes aos conceitos aplicados foram melhor compreendidos depois das aulas com simulações em vídeo Questionário 3 (Quadro 2). Este percentual revela que após a aplicação das simulações em vídeo, a compreensão dos alunos foi bem maior, ou seja, a aprendizagem foi mais significativa, como destaca Sacristán (2002) uso de multimídias pode facilitar a aprendizagem, facilitando a relação entre nível macroscópico e explicação abstrata para o fenômeno.

Tabela 2: Comparação das atividades realizadas ao final de cada aula quanto à compreensão dos conceitos.

| Conceitos | Após a aula expositiva | Após a utilização dos vídeos |
|--------------------------|------------------------|------------------------------|
| Fases de uma mistura | 25% | 78% |
| Estados físicos da água | 12% | 100% |
| Transformação da matéria | 12% | 80% |

Foi observado que depois da aula com as simulações, a maioria dos alunos conseguiu justificar de maneira coerente o conceito de Fases de uma mistura para a Questão 1 do Questionário 3 (Quadro 2) como visto as respostas de alguns para a pergunta que dizia: ...após misturarmos as três substâncias (água, gasolina e querosene) em um só béquer, qual será o comportamento das misturas? Justifique. – “2 fases = água + gasolina e querosene, porque são diferentes” (aluno 1); - 2 fases = água + gasolina e querosene, a gasolina e o querosene se misturam mas não se misturam com a água” (aluno 2); - “ 2 fases = água + gasolina e querosene, a água é polar e os outros apolar” (aluno 3), ou seja, a maioria dos alunos 78% conseguiram compreender corretamente o conceito de fases de uma mistura.

Sobre a identificação dos estados físicos da água (Questão 2, atividade presente no Quadro 2) 100% dos alunos fizeram a identificação correta. Para a Questão 5 sobre o conceito de Transformação da Matéria que dizia: Como se chama a mudança de fase quando a água passa do estado sólido para o estado líquido, foi observado que 80% dos alunos conseguiram compreender o conceito e responderam com coerência, mostrando que a aprendizagem significativa foi alcançada para a maioria dos pesquisados em todos os conceitos aplicados.

Cumpramos ressaltar que, o desempenho dos alunos em relação à compreensão dos conceitos químicos, melhorou significativamente depois que foram aplicadas as simulações em vídeo. Acreditamos que o fato se deu por conta da maior interação dos alunos com as atividades desenvolvidas e também pelo fator motivação que os vídeos proporcionavam, visto que os alunos durante a apresentação dos vídeos mostraram interesse e participaram da aula. Após a aula com os vídeos, os alunos disseram que a aula neste formato ficava mais fácil de entender e despertava a atenção deles, isto corrobora com a pesquisa de Farias (2011), onde os alunos do Ensino Médio de 26 escolas estaduais públicas da Região Norte do Brasil ressaltaram que o interesse em estudar Química depende da metodologia de ensino e aprendizagem utilizada pelo professor.

Assim, o vídeo pode ser uma ferramenta facilitadora no processo de aprendizagem significativa. De acordo com Moran (1995); Correia e Chambel (2004) o vídeo pode ser utilizado para motivar, ilustrar de conceitos ou experiências, como simulações realistas de processos não observáveis na realidade ou difíceis de descrever verbalmente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados mostraram que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), na Educação Básica para os alunos do Ensino Médio, configura como uma boa estratégia de ensino e aprendizagem que contribui na compreensão de conceitos, visto que os alunos obtiveram índice maior que 75% de compreensão. Além da aprendizagem de conceitos, o uso do recurso proporcionar ilustrar fenômenos possibilitando, no ensino de conteúdos químicos, relacionar o nível macroscópico e submicroscópico e, com isso integrar esses níveis e facilitar a linguagem química (BENITE; BENITE; SILVA FILHO, 2011).

Vale ressaltar que essa experiência vivenciada durante a realização do Estágio Curricular Supervisionado, por meio do desenvolvimento de um projeto pesquisa no decorrer de dois semestres letivos, nos mostra que devemos diversificar uso de diferentes metodologias, estratégias e recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem, visando mobilizar e motivar os alunos para aprender e, com isso promover a aprendizagem. Portanto, cabe a nós como professores buscarmos alternativas para a mediação das aulas, que possam contribuir o melhor desempenho dos alunos.

Concordando com Silva *et. al.* (2012), esta foi uma experiência importante em minha formação docente, pois permitiu-me desenvolver habilidades de mediação e controle de disciplina. Além disso, possibilitou a integração entre teoria e prática, proporcionando momentos de reflexão sobre a prática educativa.

AGRADECIMENTOS

À Gestão Escolar, professor Gilson e alunos da 1ª série do Ensino Médio, do turno Noturno da Escola Estadual Deputado Josué Cláudio de Souza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 4. ed., Lisboa/Portugal: Edições 70, 2009.
- BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acessado em: 26/03/2016.
- CORREIA, N.; CHAMBEL, T. Integração Multimídia em Meios e Ambientes Aumentados nos Contextos Educativos e Culturais. **Arte e Ciência**, n. 2. Maio de 2004. Disponível em: <http://www.multiciencia.rei.unicamp.br/artigos_02/a_02_.pdf>. Acessado em: 11/04/2016.
- FARIAS, S. A. **Formação Inicial de Professores de Química na Região Norte: Análise das Diferentes Concepções das IES Públicas e de Professores e Estudantes do Ensino Médio**. 2011. 182 f. Tese (Doutorado em Química). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Tradução: Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.; Belo Horizonte: UFMG. 1999, 340p.
- MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, v. 2, p. 27-35, 1995.
- MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo EPU, 1999.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. *In*: I Encontro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, 2007, Tandil-Argentina, **Atas**, Argentina, 2007.
- SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do Ensino Médio investigados em ações do (PIBID/UFS/Química)**. São Cristóvão – SE, 2013.
- TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage, 2011.
- LIMA, A.L. D'I. TIC nas escolas do Brasil. *In*: Comitê Gestor da Internet no Brasil CGI (Coordenação Executiva e editorial). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras**. São Paulo: Cetic.br, 2012. pp. 27-30.
- SACRISTÁN, J.G. **Educar e conviver na cultura global**: as exigências da cidadania. Porto Alegre: Artmed, 2002, 269p.

SILVA, J. L.; SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A.R. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de Química do ensino médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. In: **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 34, Nº 4, p. 189-200, novembro, 2012.

BENITE, A.M.C.; BENITE, C.R.M.; SILVA FILHO, S.M. Cibercultura em ensino de química: elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos. In: **Revista Química Nova na Escola**. Vol.33, Nº 2, maio, 2011.

SILVA, A.A.T. **Ensinar e aprender com as tecnologias – um estudo sobre as atitudes, formação, condições de equipamento e utilização nas escolas do 1º Ciclo do ensino básico do conselho de Cabeceiras de Basto**. 2004. 231f. Dissertação (Mestrado em Formação Psicológica de Professores). Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, Braga, 2004.