**PROPOSTAS DE ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS E ÁCIDO-BASE, UTILIZANDO O URUCUM E O AÇAFRÃO**

**Maria da Conceição Oliveira**

Mestranda em Mestrado em Ensino (PPGE)

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Ceicao88@hotmail.com

**Orientador: Glaydson Francisco Barros Oliveira**

Doutor em Física pela Universidade do Ceará

Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA

glaydson.barros@ufersa.edu.br

**RESUMO**

No ensino da Química, percebe-se uma dificuldade apresentada pelos alunos em conseguir vincular o conteúdo estudado e o seu cotidiano. A aplicação da sequência didática (SD) aqui proposta poderá ajudá-lo a compreender os conhecimentos abstratos e teóricos no ensino da Química de forma dinâmica. A utilização de atividades visando conhecimentos advindos do cotidiano do estudante, proporcionará um melhor aprendizado ao final da atividade, levando em consideração os seus conhecimento prévios, que serão enriquecidos ao longo da aplicação. Dessa forma, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, com o objetivo de se utilizar de meios que favoreçam a aprendizagem do aluno e consequentemente o uso de seu conhecimento em seu dia a dia. Este artigo objetiva propor uma sequência didática (SD) para o estudo contextual e experimental das plantas urucum e açafrão, como forma de aprendizagem dos temas: funções oxigenadas e ácidos-base, almejando uma aprendizagem significativa. Para quesitos avaliativos a sugestão aqui disposta volta-se para a produção dos mapas conceituais, avaliados de forma qualitativa para a identificação da evolução nos conhecimento do aluno acerca da temática proposta na SD.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Sequência didática. Aprendizagem significativa

**INTRODUÇÃO**

Aprender de forma significativa os conhecimentos da Química no Ensino Médio é uma recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2002), ao enfatizar que a mera transmissão dos conteúdos ocasionar uma aprendizagem memorística. O ensino-aprendizagem da Química devem decorrer de atividades que estabeleçam ligações com o cotidiano do aluno, possibilitando um ensino em que o mesmo possa construir e se utilizar dos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Sendo assim, é necessário que o professor planeje, selecionando e organizando metodologias práticas e contextualizadas com situações reais do cotidiano do aluno. Tal ensino poderá proporcionar um maior interesse no aprender, ao ocasionar-lhe a desmistificação de disciplina difícil e complicada, despertando no aluno o interesse em conhecer e estudar de forma participativa no processo de construção do conhecimento (ALMEIDA; MARQUES, 2016).

Desta forma o professor poderá inserir em suas atividades docentes diferentes recursos metodológicos, com a utilização de ferramentas cujo propósito é o de melhorar o desempenho e a participação do aluno. Uma das possibilidades é a utilização de sequência didática (SD), podendo ser utilizada de forma a possibilitar no aluno uma aprendizagem significativa.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) uma aprendizagem significativa só irá ocorrer se a nova informação for transmitida de forma não arbitraria e não literal, ou seja as novos conhecimentos são relacionados a algum aspecto já existente na estrutura cognitiva do aluno, os chamados conhecimentos prévios.

Em vista do exposto, Moreira (2013) enfatiza como fator primordial os subsunçores (os conhecimentos prévios) são eles que irão afetar direta ou indiretamente a ocorrência ou não da aprendizagem significativa.

Segundo o autor “subsunçores podem ser proposições, modelos mentais, construtos pessoais, concepções, ideias, invariantes operatórios, representações sociais e, é claro conceitos, já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende” (MOREIRA, 2011, p.28). Tratando-se de um conhecimento, que irá possibilitar a aprendizagem de novos conteúdos.

Assim, o presente artigo apresenta uma proposta de metodologia para o ensino da Química no 3° ano do Ensino Médio, levando em consideração os conhecimentos subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aluno e seu cotidiano. Uma SD composta por atividades contextuais e práticas para o ensino de funções orgânicas e ácido-base, utilizando o urucum e o açafrão, afim de incentivar o uso metodologias dinâmicas nas aulas de Química, que despertem no aluno a possibilidade de uma aprendizagem significativa dos conteúdos.

**APRENDIZAGEM E A QUÍMICA**

A disciplina de Química é uma ciência com características teóricas e experimentais, podendo ser utilizados em seu ensino diversas ferramentas, sejam elas contextuais ou práticas que despertarão no aluno o interesse e a curiosidade científica pelo assunto. De acordo com Carvalho (2013) as estratégias de ensino elaboradas pelo professor, devem conduzir o aluno a participação com o objeto em estudo podendo observar, criticar, concluir, correlacionar, diferenciar, conceituar e refletir sobre o mesmo.

De forma geral, como expostos nos PCNEM a aprendizagem de Química no Ensino Médio, devem proporcionar aos alunos a compreensão das “transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos” (BRASIL, 2000, p. 31).

Sendo assim, é necessário que o professor planeje o ensino, priorizando os conhecimentos prévios dos alunos, adquiridos ao longo da sua vida que poderão agora ser meios de ligação para a nova informação. A Química poderá então vir a ser um instrumento de ligação entre sala de aula e cotidiano do aluno. Os PCN preconizam que a:

Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p.87).

Portanto os professores juntamente com a escola, devem estar dispostos a introduzir em suas aulas metodologias que privilegiem a autonomia do aluno, como personagem principal de sua aprendizagem. É imprescindível que o professor transmita um aprendizado que contribua para o aluno se utilizar desse conhecimento adquirido em situações reais do seu cotidiano.

Assim uma das possibilidades de metodologias para o ensino-aprendizagem da Química é a produção de SD, voltadas para uma aprendizagem significativa. Um material cuja estrutura pode ser modificado ao longo da sua aplicação, levando sempre em consideração a promoção da aprendizagem significativa dos alunos.

Para tanto, a Química não deve se resumir a mera exposição de conceitos, mas ensinar de forma a desenvolver as competências e habilidades cognitivas e afetivas do aluno, permitindo-lhe a capacidade de tomar suas próprias decisões frente a problemáticas discutidas em sala de aula (BRASIL, 2000, p. 31). Nesse sentido a ideia de disciplina com conhecimentos prontos e acabados, deve ser desmistificado, o aluno é construtor do seu conhecimento, poderá então opinar, discorda e tomar decisões autonomamente, enquanto cidadãos.

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Dentre as várias ferramentas de ensino utilizadas, podemos destacar a SD. Tal ferramenta faz parte de uma das inúmeras estratégias de ensino de Química, como potencial instrumento motivador para o aluno, já que possibilita uma participação mais efetiva nas aulas.

Numa SD pode-se utilizar ferramentas de leituras, trabalhos em conjunto, vídeos, experimentos, permitindo a consolidação dos conhecimentos em fase de construção e outras abstenções que serão adquiridas progressivamente, pois a organização da sequência, leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema proposto (BRASIL, 2012).

Sobre esta estratégia de ensino Zabala (1998, *apud* Sarmento et al., 2013, pag. 575) entende por “sequência didática”, como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Baseadas nessas características os autores Silva et al (2017) aplicaram uma SD em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA), com o objetivo de analisar as contribuições advindas de seu uso, fundamentada na resoluções de problemas, atividades investigativas e experimentais articulada com a produção de mapas conceituais. Como resultado os autores perceberam um maior aprendizado nos conhecimentos de Química propostos para estudo, revelando-se como estratégia relevante para o ensino de Ciências.

Lima et al., (2017) também expuseram em sua pesquisa o uso da SD como forma de aprendizagem das funções orgânicas e sua relação com as plantas medicinais, baseada numa aprendizagem significativa. Ao final da prática foi utilizado o mapa conceitual como método avaliativo, constatando que uso dessa ferramenta constituiu uma estratégia eficiente no ensino da temática abordada.

Dentre outros autores destacamos, Espanhol e Hussein que produziram uma SD com o objetivo de auxiliar os professores na temática de ligações químicas para os aluno do 1ª ano do ensino médio. Para os autores a mesma terá o objetivo:

(...) contribuir com o conteúdo de ligações químicas, assim também, facilitando aos alunos uma compreensão da formação de imagens das ligações e, propor ao professor de química, no ensino médio, métodos para facilitar o ensino das ligações químicas, permitindo uma compreensão da estrutura de uma molécula, onde alunos acabam relatando algumas concepções que sejam relevantes para uma melhor compreensão da matéria (ESPANHOL e HUSSEIN, 2017, pag.4)

A SD proposta seria uma estratégia onde os alunos trabalhariam em equipe, favorecendo o diálogo, a exposição de dúvidas e uma maior facilidade na compreensão do assunto ligações químicas. Dessa forma o uso da SD poderá ser usada como uma ferramenta para trabalhar conteúdos disciplinares de forma dinâmica na exposição de conteúdos e na aprendizagem do mesmo pelos aluno.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Tendo por base que este artigo visa uma proposta de metodologia utilizando a SD para o ensino de conteúdos da Química, será exposto a seguir cada etapa desta ferramenta para uma melhor compreensão do leitor.

Com o propósito de analisar os conhecimentos prévios dos alunos, anterior a aplicação da SD, é proposto a utilização de um questionário para a averiguação dos subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aluno, acerca da temática corantes e ácido-base. Vale salienta que o uso de textos, vídeos ou outros tipos de ferramentas podem ser utilizados para esse de tipo de verificação.

Os conhecimentos prévios possibilitarão uma aprendizagem significativa, sendo que as novas informações serão ligadas as ideias já existentes enriquecendo-as. Tendo posse dos subsunçores existentes pelos alunos, dá-se início a aplicação da SD (Quadro 01), composta por um total estimado de 10 aulas sendo uma destinada a aplicação do questionário.

QUADRO 01: PRIMEIRO MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

|  |  |
| --- | --- |
| **AULA CONTEXTUALIZADA** | |
| Número de aulas | Duas aulas aula de 50 minutos. |
| Objetivo(s) | Promover a aprendizagem da diferenciação dos corantes naturais versus corantes artificiais |
| Materiais | Slide (apresentando a evolução dos corantes e as principais características gerais e químicas do urucum e açafrão; Texto (Barros e Barros (2010) “Desde quando e por que o homem usa corantes nos alimentos”). |

Fonte: Própria do autor

Como exposto no Quadro 01, esse primeiro momento, tem como objetivo: promover a aprendizagem da diferenciação dos corantes naturais versus corantes artificiais. O professor de início distribuirá individualmente para os estudantes, o texto didático conceitual de barros e barros (2010), disponível no site <http://edit.sbq.org.br/anexos/quimica_alimentos.pdf>. Após a leitura o educador iniciará a discussão do texto e slide, instigando o aluno a participação, a retirada de dúvidas e a exposição do seu entendimento sobre a temática em discussão.

No segundo momento terá início as práticas experimentais. Nas palavras de Guimarães (2009, p. 198) “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Sua realização deverá valorizar os aspectos cognitivos do aluno, dispondo de momentos que permitirão observações e dúvidas por parte do educando.

No experimento com os corantes (Quadro 02), o aluno deverá ter conhecimentos sobre: as propriedades químicas dos corantes, métodos de extração, separação de mistura e substâncias polares e apolares, para uma melhor compreensão de como o experimento foi realizado.

QUADRO 02: SEGUNDO MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **I. EXPERIMENTO DE EXTRAÇÃO DOS CORANTE DO URUCUM E AÇAFRÃO** | | |
| Número de aulas | | Duas aulas aula de 50 minutos. |
| Objetivo(s) | | Realizar a extração com solvente orgânico das plantas para mediante estudos dos corantes obtidos.  Estudar as funções oxigenadas por meio da análise das estruturas das plantas de urucum e açafrão. |
| Materiais | | 1.Etanol comercial; 2.Sementes de urucum; 3. Raiz de açafrão; 4. Copo de vidro; 5. Papel filtro; 6. Proveta. |
| Procedimento experimental | | 1.Em um copo adicionar respectivamente 2 gramas das sementes de urucum; 2. Com auxílio de uma proveta, meça 50 ml de etanol e transfira para cada copo contendo as diferentes gramas das sementes de urucum; 3. Deixe em repouso por um período de 24h, sendo posteriormente filtrada usando-se papel filtro. Obs.: Realize as mesmas etapas para a extração do corante do açafrão. |
| **II. CROMATOGRAFIA EM PAPEL** | | |
| Objetivo | Este experimento será realizado com o objetivo de mostrar os diferentes corantes presentes nos extratos naturais. | |
| Materiais | 1.Clorofórmio; 2. Extrato das plantas; 3. Copos descartáveis; 4. Papel filtro. | |
| **Procedimento experimental** | 1.Recortar 4 papéis filtros de modo a obter uma tira de 3 cm de largura por 6 cm de altura; 2. Em cada tira de papel colocaram 1 gota de cada um dos corantes extraídos; 3. Adicionar os papéis no clorofórmio (com cuidado para que o álcool não atinja as marcas dos corantes previamente feitas); 4. Observar e anotar os resultados. | |

Fonte: Própria do autor

Nessa atividade, Quadro 02, o professor deverá dividir a turma em pequenos grupos, de no máximo, quatro integrantes. O experimento constará de extração dos corantes presentes nas plantas, para logo em seguida ser efetuada a análise pela cromatografia em papel. Para um melhor diálogo é viável que no decorrer da execução do experimento, o educador direcione o aluno a notar suas principais observações, focando em perguntas, tais como:

1. Qual o solvente utilizado para a extração do corante? Você conhece algum outro método que poderia ser utilizado para essa extração?
2. A coloração corresponde com o corante obtido em cada experimento. Associe a cor ao corante obtido.
3. O que você entende sobre separação de misturas? Qual método de separação de mistura utilizado no experimento
4. Após a realização da cromatografia em papel, quais foram as cores obtidas? A alguma relação com o corante presente na planta?

Todas as discussões e análises servirão de eixo fundamental na efetivação do segundo momento da aula: o estudo das funções oxigenadas, por meio das estruturas dos corantes presentes no urucum e no açafrão. A fórmula estrutural das plantas devem ser disponibilizadas individualmente a cada aluno, solicitando que o mesmo identifique os seguintes pontos: funções orgânicas presentes; sua fórmula molecular; radicais presentes e número de carbonos terciários.

Os dados obtidos na experimentação e na atividade final devem ser anotados. As observações e registros realizados servirão como um documento importante de análise em todas as etapas da aplicação.

O terceiro momento previsto para um total de duas aulas de 50 minutos, tem como foco a realização de uma prática experimental intitulada “experimento de indicador ácido-base”, os alunos deverão ter um conhecimento prévio acerca dos ácidos e bases bem como das substâncias voláteis e não voláteis. A realização da atividade deverá seguir com os grupos da divisão efetivada na aula anterior.

QUADRO 03: TERCEIRO MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

|  |  |
| --- | --- |
| **EXPERIMENTO DE INDICADOR ÁCIDO-BASE** | |
| Número de aulas | Duas aulas de 50 minutos. |
| Objetivo(s) | Efetivar experimentos de ácido-base com o pó de urucum e açafrão para mediante compreensão do tema: indicadores ácido-base |
| Materiais | 1.Pó de urucum; 2. Pó de açafrão; 3. Bicarbonato de sódio; 4. Amoníaco (solução clareadora de pelos); 5.Copo descartável; 6. Colher; 7. Folha sem pauta; 8. Pincel. |
| Procedimento experimental | 1.Em meio copo de agua adicione uma colher de pó do açafrão. Misture bem até forma uma tinta; 2. Com o auxílio de um pincel pinte a folha sem pauta com a mistura feita com o pó de açafrão. Deixe secar por alguns minutos; 3. Em seguida em meio copo de agua adicione uma colher de amoníaco. Mexa a solução; 4. Em outro copo com agua adicione uma colher de bicarbonato de sódio. Mexa a solução; 5. Após a secagem do papel pintado com açafrão, com o auxílio de um pincel pinte-o com a solução de amoníaco; 6. Faça o mesmo com a solução de bicarbonato; 7. Observe o que acontece |

Fonte: Própria do autor

Esta atividade (Quadro 03), consiste numa ligação entre conteúdo e cotidiano do aluno. No seu dia a dia o mesmo se depara com diferentes substâncias que possuem em sua composição ácidos e bases, uma das formas de identifica-las é através dos chamados indicadores ácido-base, a fenolftaleína, o papel tornassol e o indicador universal são exemplos, muito utilizado em laboratórios.

No entanto, o professor deverá se utilizar de ferramentas acessíveis aos alunos, uma das possibilidades é trabalhar com alimentos que possuem a mesma função, servindo como indicadores (substâncias que mudaram de cor de acordo com o pH do meio). Apesar do urucum não ser um indicador ácido-base, os alunos deverão através da prática identificar as diferenças existentes, sendo capaz de analisar as seguintes observações:

1. O que são indicadores ácido-base?
2. Porque a coloração do açafrão mudou para uma tonalidade avermelhada com a adição do amoníaco? Porque o urucum não obteve o mesmo resultado?
3. Ao pintar o papel (já pintado com a tinta de açafrão) com a solução de amoníaco, observou que após alguns minutos a pintura some. Qual a sua explicação?
4. Porque ao pintar com bicarbonato de sódio a folha de açafrão, a pintura não sumiu?

Após a análise e os apontamentos pelos os alunos ao longo do procedimento experimental, o professor poderá disponibilizar em copos descartáveis diferentes substâncias: álcool, vinagre, água sanitária, amoníaco dissolvido em água, bicarbonato dissolvido em água, suco de limão. A proposta é que os alunos ao adicionar algumas gotas da solução de açafrão dissolvido em água em cada copo, observe a mudança de coloração característico dos indicadores na presença de substâncias acidas e básicas. Enriquecendo os conhecimentos acerca da proposta experimental.

Ao final da prática, o professor solicitará aos alunos para a próxima aula, práticas experimentais que abordem um dos temas: corantes, funções orgânicas ou indicadores ácido base. Esta atividade tem como objetivo colocar em prática os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao longo da SD.

No último momento (Quadro 04), organizado para um total de 3 aulas de 50 minutos, dará continuidade com a apresentação dos experimentos solicitados na aula anterior. É fundamental que o professor avalie, notando se há ligação com a temática proposta, considerando através da observação quais as dificuldades apresentadas pelos alunos na realização da prática.

QUADRO 04: TERCEIRO MOMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

|  |  |
| --- | --- |
| **APRESENTAÇÃO DOS EXPERIMENTOS E PRODUÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS** | |
| Número de aulas | Três aulas de 50 minutos. |
| Objetivo(s) | Verificar se a SD foi relevante para uma aprendizagem significativa de funções oxigenadas e ácido-base |
| Materiais | Lousa, folha sem pauta |
| Procedimento experimental | Iniciar a aula com apresentação dos experimentos pelos alunos  Produção dos mapas conceituais como método avaliativo |

Fonte: própria do autor

Para a análise dos conhecimentos prévios propomos o questionário, na atividade final tem-se como dica de avaliação da aprendizagem significativa, a produção de mapas conceituais produzidos pelos alunos, acerca da temática apresentada ao longo da SD. No diagnóstico de avaliação deste produto (mapas conceituais) o professor buscará investigar de formar qualitativa como está organizado o aprendizado dos alunos.

Uma das formas de analisa-los é através do exposto por Novak (1984) em seu livro “Aprender a aprender” o autor apresenta alguns pontos que devem ser levados em consideração, na compreensão e interpretação dos dados, expostos nos mapas conceituais (Quadro 05).

QUADRO 05: Critérios de classificação dos mapas conceptuais

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Proposições. A relação de significado entre dois conceitos é indicada pela linha que os une e pela(s) palavra(s) de ligação correspondentes? A relação é válida? |
| 2. | Hierarquia. O mapa revela uma hierarquia? Cada um dos conceitos subordinados é mais específico e menos geral que o conceito escrito por cima dele (do ponto de vista do contexto no qual se constrói o mapa conceptual)? |
| 3. | Ligações cruzadas. O mapa revela ligações significativas entre um segmento da hierarquia conceptual e outro segmento? Será que a relação que se mostra é significativa e válida? |

Fonte: adaptado de Novak, 1984, pag.52.

Portanto através de uma análise qualitativa, o professor irá analisar, o mapa conceitual produzido e apresentado pelo aluno, buscando pontos que exponham o entendimento, acerca do tema em estudo. Ao evidenciar uma aprendizagem significativa, a ferramenta dever expor alterações nos subsunçores presentes na estrutura cognitiva, ao mostrar uma mudança dos conhecimentos preexistentes e os novos repassados, além das suas supostas ligações.

Para tal o professor não deve atribuir notas, é importante deixar claro que não existe um mapa correto, pois ao exigir do aluno o educador estará promovendo uma aprendizagem mecânica e não significativa. Quando utilizado adequadamente, o educador poderá ter em mãos, um recurso didático que fornecerá subsídios valiosos, para interpretar as informações expostas pelo aprendiz, averiguando a ocorrência ou não de uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2010).

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a elaboração do artigo, propomos aos profissionais da educação, uma metodologia utilizando a aplicação de uma SD, visando uma aprendizagem significativa no ensino dos conteúdos: funções oxigenadas e ácido-base. O material produzido levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos servindo como instrumento que permitirá relacionar os subsunçores ao novo conceito aprendido.

O intuito é que o aluno obtenha uma maior aprendizagem, e seus conhecimentos sejam enriquecidos, fazendo com que o mesmo possa corrigir seus erros e ampliar suas informações acerca da temática ao longo da aplicação da SD.

Dessa forma, o uso de estratégias didáticas ligadas a temáticas do dia a dia, pode ser uma maneira eficaz para o ensino e aprendizagem da Química, estimulando o aluno no desejo de conhecer e se aprofundar na disciplina, utilizando-se da mesma para explicar fatos notórios ocorridos ou presentes nas diversas facetas do seu dia a dia. Diante disso, o professor é a ferramenta principal, que irá disponibilizar ao aluno métodos que o ajudaram a melhorar progressivamente os seus níveis de aprendizado.

**REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, Anderson Nogueira; MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira. Os desafios da experimentação no ensino de Química sob a ótica do corpo escolar da educação pública. In: Fórum Internacional de Pedagogia- FIPED. Maranhão, 2016. Disponível em < <http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/anais.php>>. Acesso em 26/09/2018.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donal; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL (Secretaria de Educação Média e Tecnológica). **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002b.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Bases Legais**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso em: 03 de janeiro de 2013.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares:** ano 03, unidade 06/ Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. - Brasília: MEC, SEB, 2012. Disponível em < http://www.serdigital.com.br/gerenciador/clientes/ceel/material/98.pdf > Acesso em 10/09/  
2017.

CARVALHO, Patrícia Matias Sena de. **O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de físico-química para o ensino médio: um estudo descritivo a partir do conceito de aprendizagem significativa.** 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Pró-reitora de Pesquisa e Pós-graduação Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: < http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/5941 > Acesso em acesso em 06/07/2017.

EPANHOL, Evandro; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves Silva. **Sequência Didática Ligações Químicas.** 2017. Disponível em< <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream>  
/1/2313/2/CT\_PPGFCET\_M\_Espanhol%2C%20Evandro\_2017\_1.pdf> Acesso em: 20/09/2017.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro; Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 12 de Junho de 2018.

LIMA, Josiel Albino; SAMPAIO, Caroline de Goes; BARROSO, Maria Cleide da Silva; VASCONCELOS Ana Karine Portela; SARAIVA, Francisco Alberto. **Avaliação da aprendizagem em Química com uso de mapas conceituais.** Volume 14, Nº 2, 2017. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/422/349> Acesso em 29/04/2018.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.80p.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, M. A.; **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas v e unidades de ensino potencialmente significativas**. Material de apoio para o curso Aprendizagem Significativa no Ensino Superior: Teorias e Estratégias Facilitadoras. PUCPR, (2013). Instituto de Física – UFRGS. Porto Alegre – RS.

NOVAK, Joseph D. **Aprender a aprender**. 2.ed. Lisboa: Plátano EdiçõesTécnicas, 1984.

Sarmento, A.C.H.; Muniz, C.R.R; Silva, N.R.; Pereira, V.A.; Santana, M.A.S.; Sá, T.S., & Elhani, C.N. (2013). Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, 19(3), 573-598. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n3/06.pdf> Acesso em 29/04/2018.

SILVA, Natália de Jesus; SOBRINHO, Luis Fernando Chagas; LEMOS, Gisele da Silveira; BOSS, Sergio Luiz Bragatto; RAZERA, Júlio César Castilho; BRAGA, Maria Nilsa Silva; NETO, Nemésio Matos de Oliveira; JUNIOR, Baraquizio Braga do Nascimento**. Estratégias pedagógicas integradas para o ensino de química na educação de jovens e adultos (EJA).** Experiências em Ensino de Ciências V.12, N° 8, 2017. Disponível em: < http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\_ID445/v12\_n8\_a2017.pdf> Acesso em 29/04/2018.