

Análise de uma sequência didática sobre petróleo para construção de conceitos químicos a partir da teoria da atividade de Leontiev

**Maria Eduarda de Brito Cruz¹ * (PG), Érica Renata Gregório Mourato² (IC), José Euzebio Simões Neto^{1,3} (PQ), Cláudia Thamires da Silva Alves³ (IC).
mariaeduarda.b.cruz@gmail.com**

1. *Programas de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE – Recife/PE*
2. *Unidade Acadêmica de Serra Talhada – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE – Serra Talhada/PE*
3. *Departamento de Química – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Recife/PE*

Palavras-Chave: Sequência Didática, Teoria da Atividade, Petróleo.

RESUMO: Este trabalho buscou analisar a estruturação das atividades propostas em uma sequência didática sobre a temática petróleo e derivados, desenvolvida para trabalhar com estudantes da educação de jovens e adultos (EJA), com base em categorias da Teoria da Atividade de Leontiev, tais como: objetivos, ações, sujeitos, sistema de operações e resultados. A sequência didática foi proposta segundo as ideias de Méheut e organizada em cinco fases, de acordo com o método 5E de Patro: engajamento, exploração, explicação, elaboração e avaliação. Os resultados da análise apontaram que estudantes e professores podem realizar diferentes ações e operações buscando alcançar diversos objetivos e resultados propostos em cada atividade da sequência didática, para fins de aprendizagem de conteúdos científicos escolares, neste caso, petróleo e derivados através da relação dialética entre sujeito e objeto.

INTRODUÇÃO

É muito comum nas escolas de educação básica encontrar alunos desmotivados durante as aulas, principalmente em disciplinas que apresentam uma grande quantidade de conteúdos teóricos, abstratos e com denso tratamento simbólico e matemático, como é o caso da química. Além desses fatores, a forma como os conteúdos são apresentados pelo professor em sala de aula também pode levar ao desinteresse motivação, especialmente quando não são abordados em relação ao mundo material, ou seja, ao mundo no qual os estudantes têm suas experiências diárias.

Se a falta de motivação é um problema marcante no ensino regular e diurno, presumimos que essa situação é bem mais preocupante em turmas noturnas da educação de jovens e adultos (EJA). Visto que os alunos da EJA estão nas salas de aula noturnas, depois de uma jornada de trabalho desgastante, com o objetivo principal de obter certificados de conclusão do Ensino Fundamental e/ou Médio, tornando-se o compromisso com a aprendizagem como algo secundário (MOURATO e SIMÕES NETO, 2015).

A EJA foi criada com a finalidade de trazer de volta a sala de aula pessoas que, por razões sociais ou econômicas não conseguiram concluir seus estudos na idade convencional. Desta forma, é importante que nesse retorno os estudantes encontrem o apoio e a estrutura necessária para se sentir bem, seguros e acolhidos pela escola. Ao que parece, infelizmente, a atuação dos professores, a organização da escola e o material didático específico fornecido para as turmas de EJA têm deixado a desejar. A

negligência com a construção da aprendizagem desses alunos tem sido algo que tem incomodado a muitos pesquisadores, uma vez que, parte dos professores aproveita desse comportamento apresentado pelos estudantes para construção de práticas docentes baseadas na realização de exercícios, sem ao menos elaborar o planejamento e objetivos dessas atividades (OLIVEIRA, 1999; SANTOS e SOUZA, 2011).

Nesse sentido, as pesquisas na área de ensino de Química apresentam diversas propostas de estratégias didáticas, buscando alternativas para tornar mais efetivo o processo de construção do conhecimento científico. Dentre essas estratégias destacamos o trabalho com sequências didáticas. Para Méheut (2005), as sequências didáticas se constituem em um conjunto de atividades escolares articuladas, visando planejar o ensino de um conteúdo, maximizando as potencialidades das múltiplas estratégias metodológicas dentro de uma rede interligada de ações. A autora ressalta que alguns componentes devem ser levados em consideração na elaboração de uma sequência, sendo eles: professor, aluno, mundo material e conhecimento científico, que se relacionam em pares para estabelecer duas dimensões: epistemológica e pedagógica, conforme figura 1:



Figura 1: Losango didático (Fonte: MOURATO e SIMÕES NETO, 2015)

A primeira dimensão refere-se à construção do conhecimento científico a partir da interpretação do mundo material. Na segunda estão todos os processos de interação entre professor-aluno e aluno-aluno (FIRME, AMARAL e BARBOSA, 2008).

Para este trabalho, consideramos a aprendizagem numa perspectiva histórico-crítica, como um processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes e valores a partir do seu contato com o mundo real, através das suas experiências e das de outras pessoas, de forma interdependente (OLIVEIRA, 2002). Corroboramos com Leite et al (2005), quando relata que para que a aprendizagem ocorra, é essencial uma boa motivação, a qual interpretamos como o conjunto de motivos, sejam eles internos ou externos, que irá direcionar um indivíduo para a realização de alguma atividade ou tomada de decisão, buscando atingir os objetivos do que foi proposto.

Dessa forma, deve-se ter muita atenção no momento da escolha de atividades, pois essas devem ser coerentes e adequadas aos conteúdos e conceitos abordados para a elaboração do desenho de uma sequência didática, pois, é a partir destas atividades que os estudantes constroem o conhecimento científico. Segundo Leontiev (1985), as atividades e relações práticas com o mundo são fundamentais no processo

de aprendizagem e formação de conceitos científicos. Na teoria da atividade, Leontiev considera a atividade como um processo essencialmente humano, que faz a mediação entre o sujeito e a realidade a ser transformada, sendo esta relação dialética, pois, ao transformar o objeto da atividade, o sujeito também se transforma.

Nuñez (2009) apresenta as características da atividade na perspectiva de Leontiev, que podemos entender como componentes para a estruturação da atividade. São elas: sujeito da atividade (aquele que realiza a ação), objeto da atividade (os conhecimentos trabalhados), motivos (necessidades de ação), objetivo (finalidade da ação), e sistema de operações (procedimentos para realizar a ação). Podemos entender a ação como parte da atividade, e que deve orientar o estudante a alcançar o objetivo da aprendizagem a partir das operações por meio das quais esta ação se realiza (FIRME e AMARAL, 2013; SOUZA e BATINGA, 2015).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é analisar as atividades propostas em uma sequência didática sobre petróleo a partir de algumas das categorias propostas por Leontiev (1985), dentre elas: objetivos, ações, sujeitos, sistema de operações e resultados.

METODOLOGIA

Elaboramos uma sequência didática sobre o tema petróleo, desenhada a partir das ideias de Méheut (2005), em seis etapas, de acordo com as fases do método 5E (PATRO, 2008): engajamento (a fase na qual se busca motivar os estudantes para a aprendizagem), exploração (aprofundamento no tema, centrado no estudante, trabalhando em contextos variados), explicação (apresentação aos estudantes de novos elementos, com ênfase no conhecimento científico), elaboração (aprofundamento na construção do conhecimento pelos estudantes) e avaliação (objetiva avaliar a construção realizada pelo aluno em todo o processo).

A etapa de engajamento foi dividida em dois momentos, cada uma com duração de 50 minutos, totalizando 100 minutos. As demais etapas da sequência tiveram duração de 50 minutos. O quadro 1 a seguir apresenta o desenho da sequência didática, evidenciando as descrições de cada fase e as atividades realizadas.

Quadro 1: Desenho da Sequência Didática

Fases (Método 5E)	Descrição das fases
Engajamento	Aplicação de um questionário para levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre gasolina; Exibição de um episódio da série Maravilhas Moderna (History Channel), intitulado “Os segredos do Petróleo”.
Exploração	Leitura e discussão de reportagens sobre o tema com situações atuais (Petrobras anuncia alta da gasolina e do diesel em venda nas refinarias – Qual é o combustível que mais polui a atmosfera? – Sustentabilidade - Haverá o terceiro choque?).

Explicação	Realização de aula expositiva dialogada, relacionando o tema petróleo, combustíveis em especial a gasolina, com conceitos químicos (Obtenção, fracionamento, destilação e craqueamento do petróleo).
Elaboração	Socialização dos conhecimentos construídos sobre combustíveis a partir de um debate entre os estudantes com o professor da disciplina e um profissional da área da química.
Avaliação	Realização de entrevistas executadas individualmente.

Fonte: Própria

A sequência didática foi aplicada em uma turma noturna de 2º Período da EJA em uma escola da Rede Pública de Ensino, localizada em Serra Talhada, sertão de Pernambuco. Participaram da pesquisa 18 estudantes, com faixa etária variando entre 23 a 50 anos, todos trabalhando em atividades remuneradas durante o dia. A assiduidade dos estudantes era comprometida devido a fatores externos, geralmente relacionados ao trabalho, e a falta de motivação: em dia com muitos estudantes, a presença ficava em torno de oito participantes.

Para coleta de dados, foram filmadas as etapas de exploração, explicação, elaboração e avaliação, com episódios selecionados e transcritos para análise. Todas as produções dos alunos nas atividades vivenciadas na sequência foram submetidas a um processo de triangulação de dados, buscando um melhor entendimento dos processos de aprendizagem dos alunos.

Para esse trabalho, o foco de análise na fase de elaboração e estruturação da sequência. Buscamos analisar as atividades sugeridas na sequência didática a partir das seguintes categorias propostas por Leontiev (1985): objetivos, ações, sujeitos, sistema de operações e resultados, a partir da construção de um quadro de categorias, tais como os construídos por Firme e Amaral (2013), Souza e Batinga (2015) e Cruz, Simões Neto e Batinga (2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente apresentaremos a descrição das atividades componentes de cada fase da sequência, nomeadas de acordo com o objetivo, com base no método 5E (PATRO, 2008). Destacamos a descrição das atividades e as ações realizadas pelos alunos para um melhor entendimento do contexto de aplicação.

Fase de Engajamento: Aplicação de Questionário/Exibição de um Vídeo

A fase de engajamento ocorreu em dois momentos, cada um com duração de 50 minutos. No primeiro momento, iniciamos a aplicação de um questionário para levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema, mas como o petróleo em sua forma bruta não é comum no mundo material dos estudantes, por isso, optamos pelo levantamento de concepções prévias sobre a gasolina. O questionário foi respondido individualmente pelos estudantes, com duração de 30 minutos para entrega do material. Apresentamos as perguntas contidas no questionário no quadro 2 a seguir:

Quadro 2: Perguntas do questionário de levantamento de concepções prévias

1. O que é gasolina?
2. Em que situações a gasolina afeta a sua vida? Dê exemplos.
3. Você sabe a origem e as principais características da gasolina? Comente.
4. Em que situações do seu cotidiano a gasolina é usada? Dê exemplo e comente.
5. Você consegue relacionar a gasolina com aspectos sociais, econômicos e ambientais? Dê exemplos.
6. Imagine um mundo alternativo onde não existe gasolina. O que seria diferente neste mundo em relação ao nosso?

Fonte: Própria

O segundo momento consistiu na exibição de um episódio da série Maravilhas Moderna (History Channel), intitulado “Os segredos do Petróleo”, que abordava questões tecnológicas, científicas e sociais relacionadas ao petróleo. Ainda nesse momento, relacionamos a gasolina com questões científicas sobre o petróleo. Durante a apresentação do vídeo os estudantes fizeram anotações sobre os pontos relevantes observados.

Fase de Exploração: Leitura de Reportagens

Neste momento da sequência, foram distribuídas cópias de reportagens para os estudantes, que abordava a temática em estudo com situações atuais, na área ambiental, econômica e histórica. Após leitura dos textos foi realizado uma breve discussão sobre os principais pontos apresentados nas reportagens. As reportagens utilizadas estão listadas no quadro 03:

Quadro 03: Reportagens utilizadas no terceiro momento

Nome do vídeo: Petrobras anuncia alta da gasolina e do diesel em venda nas refinarias.

Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/seu-dinheiro/noticia/2014/11/petrobras-anuncia-aumento-da-gasolina.html>

Nome do vídeo: Qual é o combustível que mais polui a atmosfera?

Disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/qual-combustivel-que-mais-polui-atmosfera.htm>

Nome do vídeo: Sustentabilidade

Disponível em:
<http://aplicativos.grupopaodeacucar.com.br/pao/sustentabilidade/gasolina-ou-alcool-qual-e-melhor-para-o-meio-ambiente/>

Nome do vídeo: Haverá o terceiro choque?

Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/petroleo_choque.shtml

Fonte: Própria

Fase de Explicação: Realização da Aula Expositiva Dialogada

No quarto momento, realizamos uma aula expositiva dialogada, relacionando petróleo, combustíveis, em especial a gasolina com conceitos químicos. Foi apresentado aos estudantes sobre a obtenção, fracionamento, destilação e craqueamento do petróleo, valorizando os conhecimentos científicos, porém, sempre relacionando a temática com aspectos ambientais, econômicos e históricos.

Fase de Explicação: Realização do Debate

No quinto momento houve a realização de um debate entre os estudantes, o professor da disciplina e um profissional da área de química, acerca dos conhecimentos relativos aos biocombustíveis e ao petróleo.

Fase de Avaliação: Realização das Entrevistas

No sexto e último momento da sequência, foi realizada entrevistas com os estudantes (individualmente), utilizando questionamentos outrora feitos no levantamento de concepções prévias, para avaliar a construção dos conceitos e as potencialidades da sequência aplicada. A participação dos alunos na entrevista não era obrigatória, mesmo assim, houve uma boa participação.

A partir das categorias de Leontiev (1985) apresentadas na metodologia, realizamos a análise das atividades da sequência didática. O quadro 04 apresenta a síntese dessa análise:

Quadro 04: Atividades analisadas de acordo com as categorias de Leontiev (1985)

Atividade	Objetivos	Ações	Sujeitos	Operações	Resultados
Aplicação de Questionário (Fase de Engajamento)	1. Avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre gasolina	Descrever sobre o que seria a gasolina;	Alunos	Mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes;	Identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes.
		Apontar situações cotidianas em que a gasolina afeta a nossa vida;			
		Descrever sobre a origem e principais características da gasolina;			
		Apontar aplicações da gasolina em meio a seu cotidiano			
		Reconhecer a relação entre a gasolina e os aspectos ambientais, sociais e econômicos;		Refletir sobre os aspectos ambientais, sociais e econômicos relacionados a gasolina;	

		Refletir sobre como seria viver em um mundo sem gasolina.		Repensar sobre a maneira como fazemos uso da gasolina; Avaliar a importância da gasolina em nossas vidas.	
Exibição do Vídeo: Os segredos do Petróleo (Fase de Engajamento)	1. Apresentar os aspectos sociais, tecnológicos e científicos associados ao petróleo.	Reconhecer as aplicações do petróleo;	Alunos	Refletir sobre os aspectos sociais, tecnológicos e científicos apresentados no vídeo;	Despertar o interesse dos estudantes pela química; Construção de conhecimentos científicos através dos aspectos sociais, tecnológicos e econômicos relacionados ao petróleo;
		Refletir sobre a importância do petróleo em nossas vidas;		Anotar as observações realizadas acerca dos pontos de destaque do vídeo;	
		Identificar a composição química do petróleo.		Identificar a composição química do petróleo durante o vídeo.	Reconhecimento de produtos do nosso cotidiano que tem petróleo em sua constituição.
Leitura de Reportagens (Fase de Exploração)	1. Conhecer e discutir sobre a amplitude da influência do petróleo nos mais diferentes aspectos de nossa vida (social, tecnológico, ambiental e econômico).	Realizar a leitura das reportagens;	Alunos	Realizar o estudo exploratório das reportagens;	Construção de conhecimentos acerca da influência do petróleo nos aspectos sociais, tecnológicos, econômico e ambiental.
		Discutir sobre a relação do petróleo com os diferentes aspectos que fazem parte de nossa vida.	Alunos Professor	Socializar sobre a relação entre o petróleo e os aspectos sociais, tecnológico, ambiental e econômico	
Aula Expositiva Dialogada (Fase de Explicação)	1. Compreender os conceitos químicos relativos a composição química do petróleo;	Sistematizar as observações feitas durante apresentação dos conceitos químicos;	Alunos	Refletir sobre os conhecimentos discutidos	Construção de conhecimento químico a partir do petróleo;
	2. Compreender sobre as etapas de fracionamento e tratamento dos produtos derivados do petróleo.	Identificar as etapas de separação e tratamento dos produtos derivados do petróleo.			Reconhecimento das etapas de obtenção e tratamento dos derivados do petróleo

	3. Explicar sobre o petróleo cientificamente e socialmente	Auxiliar na construção do conhecimento por parte dos estudantes	Professor	Ministrar aula e responder as perguntas.	Construção do conhecimento dos estudantes
Realização de Debate (Fase de Elaboração)	1. Discutir sobre o petróleo e biocombustíveis	Socializar sobre a aplicação do petróleo como combustível (gasolina);	Alunos Professor Palestrante Pesquisador	Distinguir as vantagens e desvantagens do uso da gasolina e dos biocombustíveis	Compreender sobre as vantagens e desvantagens de ambos os combustíveis; Desenvolvimento da capacidade de aprender com o outro.
	2. Discutir sobre as vantagens e desvantagens dos combustíveis derivados do petróleo e dos biocombustíveis.	Socializar sobre as vantagens e desvantagens do petróleo versus os biocombustíveis; Refletir sobre aspectos levantados por outros colegas		Argumentar sobre a importância do petróleo como combustível; Defender qual combustível seria mais viável pensando em todos os aspectos apresentados.	
Realização de Entrevistas (Fase de Avaliação)	1. Avaliar os conhecimentos construídos a partir da sequência; 2. Investigar a motivação dos estudantes para com o tema e as atividades propostas na sequência.	Identificar os conhecimentos construídos a partir das atividades propostas na SD; Verificar a motivação dos estudantes em estudar química a partir do tema petróleo.	Alunos Pesquisador	Analisar os conhecimentos construídos; Avaliar a motivação dos estudantes durante a SD.	Identificação dos conhecimentos construídos dos estudantes; Reconhecimento do interesse dos estudantes pela química através da temática apresentada.

Fonte: Própria

Conforme pode ser observado no quadro 4, as categorias de análise das atividades da sequência sobre petróleo se relacionam dialeticamente, de forma que a aprendizagem dos conceitos químicos abordados na temática está atrelada as atividades propostas na sequência, as quais envolvem ações concernentes ao processo de formação e emprego dos conceitos, segundo Leontiev (1985).

Durante a estruturação da sequência didática, buscamos propor atividades que

estivessem dentro de cenários cotidianos e significativos para os estudantes, de maneira que favorecesse a reflexão e discussão entre si, oriundos de seu próprio interesse. Foi através da motivação estabelecida entre os estudantes com a temática, que os conduziu para a realização das atividades propostas. Os instrumentos fornecidos (vídeo, reportagens impressas) juntamente com as condições estabelecidas (bom espaço físico, iluminação e ventilação) pela escola contribuíram para o bom desenvolvimento das operações e ações realizadas pelos estudantes para cada uma das atividades propostas na sequência didática, tornando possível alcançar os objetivos de cada atividade.

Assim, as ações realizadas pelos alunos nas atividades orientaram estes a alcançar os objetivos de aprendizagem, a partir de operações (realizadas pelos alunos) por meio das quais as ações (realizadas pelos alunos e pesquisador) se realizaram. Os resultados configuram-se como um produto obtido a partir de transformações ocorridas no objeto de aprendizagem (conteúdos abordados nas atividades da SD) por meio das ações (realizadas pelos alunos com a mediação do pesquisador). Nesse caso, podem ser as novas formas de pensar e agir, os valores apropriados, os diversos tipos de conteúdos aprendidos, por parte dos sujeitos, após a realização de cada atividade da sequência.

Todas as atividades foram elaboradas para que o aluno se coloque no papel central da aprendizagem, construindo o conhecimento. O trabalho em grupo também favorece a aprendizagem, a partir da interação com o outro.

Observamos que trabalhar os conceitos químicos articulados a um tema sociocientífico, nesse caso, “petróleo” proporciona uma abordagem contextualizada de diferentes tipos de conteúdos e conceitos que fazem parte do contexto escolar. Além de propiciar aos sujeitos (alunos, professor, pesquisador e convidado) agir ativamente sobre a realidade. Assim, quando um sujeito age sobre a sua realidade ele está desenvolvendo ações, possibilitando o caminho para a aprendizagem.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Consideramos que as atividades sugeridas na sequência didática para a abordagem da temática petróleo e derivados, relacionam bem o sujeito (os estudantes) com o objeto, os conteúdos químicos relacionados com ao petróleo e seus derivados, de bastante relevância para o mundo material dos estudantes da EJA, pois combustíveis estão relacionado a várias atividades desenvolvidas em ambiente de trabalho ou deslocamento para casa, escola e trabalho.

Esta pesquisa buscou analisar a estrutura das atividades propostas em uma sequência didática utilizando aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev. A sequência sobre o tema petróleo e derivados visou à abordagem de conteúdos relativos à química (Cf. tabela 1), em uma turma de EJA. A análise da fase de elaboração da sequência apontou que estudantes e professores podem realizar diferentes ações e operações buscando alcançar diversos objetivos e resultados propostos, em cada atividade, para finalidade de aprendizagem de conteúdos científicos escolares. Além de permitir uma visão mais abrangente e detalhada do planejamento de sequências didáticas que buscam a interação dos estudantes e professores em atividades, ações, operações e discussões sobre o conteúdo científico e sua relação com o mundo material.

Os resultados da análise das atividades da sequência indicam que trabalhar os

conteúdos químicos em articulação com temáticas relevantes no mundo material dos estudantes, utilizando temas geradores, como é o desta sequência, com articulação a contextos sociocientíficos, proporciona uma abordagem diferente da tradicional, dando significado aos conceitos trabalhados em situações cotidianas, o que é relevante, principalmente em uma turma da EJA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, M. E. B.; SIMÕES NETO, J. E.; BATINGA, V. T. S. **Análise de uma Sequência Didática sobre Perfumes e Essências a partir de Aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev**. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Águas de Lindóia-SP, 2015. Anais..., Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando atividades e ações em uma sequência didática com abordagem CTS: Contribuições da elaboração de texto para a aprendizagem de química. **Revista Amazônica**, v. 6, n. 2, p.369-387, 2013.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; BARBOSA, R. M. N. Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: Uma abordagem CTS em sala de aula de química. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, 2008.

LEITE, E. C. R.; RUIZ, J. B.; RUIZ, A. M. C.; AGUIAR, T. F.; OLICEIRA, M. R. C. Influência da Motivação no Processo Ensino-Aprendizagem. **Akrópolis**, v. 13, n.1, p. 23-29, 2005.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, Conciencia y Personalidad**. La Habana Editorial Pueblo y Educación. 1985.

MÉHEUT, M. **Teaching-Learning Sequences Tools For Learning And/Or Research**. Research And The Quality Of Science Education, part. 4, Editora Springer, Paris, 2005.

MOURATO E. R.; SIMÕES NETO, J. E. Uma sequência didática sobre petróleo e derivados para a Construção de conceitos químicos na educação de jovens e adultos. **Cadernos de estudos e pesquisa na educação básica**, v.1, n.1, p. 78 - 97, 2015.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev, Galperin: Formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, n. 12, p. 59-73, 1999.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2002.

PATRO, E. T. Teaching Aerobic Cell Respiration Using the 5 Es. **The American Biology Teacher**, Baltimore, v. 70, n. 02, p.85-87, 2008.

SANTOS, M. N.; SOUZA, M. L. **O Ensino de Ciências em Turmas de Educação de Jovens e Adultos**. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Campinas-SP, 2011. Anais..., Campinas: ABRAPEC, 2011.

SOUZA, J. S. A.; BATINGA, V. T. S. Validação de uma sequência didática de química a partir de aspectos da Teoria da Atividade de Leontiev e da Teoria da Assimilação por Etapas dos Conceitos e Ações de Galperin. **Revista Amazônica**, v. 6, n. 2, p.342-368, 2013.