

Uma sequência didática sobre destilação da cachaça: da contextualização histórica ao compromisso social

Gisele X. M. Celante¹(PG)*, Vilma R. Terra²(PQ), Antonio D. Sgarbi³(PQ). Vinicius G. Celante(PQ)

¹*gixama@gmail.com**, ²*terravilma@gmail.com*, ³*sgarbi.ad@gmail.com*, ⁴*vcelante@gmail.com*

Palavras-Chave: Sequência Didática, Ensino de Química, História da Ciência.

Resumo: Trata-se de um estudo de caso relativo a construção e aplicação de uma Sequência Didática sobre a “destilação da cachaça” aplicada em uma turma de segundo ano de uma escola de ensino médio, na cidade de Aracruz – ES. Tem como referencial pesquisadores como Delizoicov, Angot e Pernambuco. Utiliza-se o processo de validação sugerido por Guimarães e Giordan. A Sequência Didática tem como proposta partir da contextualização (histórica, social, econômica...) sugerido no Currículo Básico Comum (CBC) do Estado do Espírito Santo e concluir com o envolvimento dos alunos em um compromisso social. Para alcançar os objetivos trabalhou-se com os conceitos de “alfabetização científica com enfoque CTSA” e com a História da Ciência, de forma mais específica a “História da química no Brasil”. Concluiu-se que o trabalho apresenta pontos fortes para o processo de ensino de ciências mas que apresenta ainda alguns pontos (lacunas) que deverão ser melhor trabalhados.

Introdução

Para se planejar uma aula o professor deve ter clareza do objetivo da mesma e de acordo com o mesmo buscará o conteúdo a ser trabalhado. Um dos meios para alcançar o objetivo e a realização de uma sequência didática, pois a mesma pode contribuir no alcance da finalidade da aula propiciando a aprendizagem do aluno, ajudando-o a visualizar formas diferentes de se abordar um tema em sala de aula.

Esta pesquisa trabalhou com uma sequência didática, conforme propostas de Delizoicov, Angot e Pernambuco (2007) e Guimarães e Giordan (2012), que deram suporte com suas teorias e para a construção e validação da sequência. Esses autores trabalham o conceito de sequência didática demonstrando a forma como a mesma pode estruturar um programa de ensino, articulando o conhecimento científico com a tecnologia sempre discutindo questões sociais e históricas para contextualizar o conteúdo a ser trabalhado.

Respeitando os pressupostos teóricos realizou-se, num primeiro momento, uma pesquisa bibliográfica para resgatar alguns dados sobre a utilização da contextualização histórica no ensino de ciências e dados históricos da vida e da obra de João Manso Pereira tudo com o objetivo de trabalhar a contextualização histórica (social, econômica, cultural etc) do tema. Os dados historiográficos foram retirados sobretudo de textos de Filgueiras (1993). Num Segundo momento, para elaborar outros elementos do referencial teórico necessários à construção da proposta inicial, foram estudados os temas: alfabetização científica na perspectiva CTSA conforme Sasseron e Carvalho (2008). De posse destes dados e conhecendo os objetivos do Currículo Básico Comum da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, elaborou-se a proposta seguindo os três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A contextualização histórica no ensino de ciências

Para discutir tal temática nos apropriamos das discussões de Marques (2010) em especial quando afirma que ainda são poucos os estudos que discutem a inserção da História da Ciência no Ensino de Ciências. Marques em sua tese de doutorado, “Dificuldades e possibilidades da utilização da História da Ciência no ensino de química: um estudo de caso com professores em formação inicial” constatou que

Ainda são poucos os pesquisadores que se aventuram nessa área, ou seja, na inserção da História da Ciência no Ensino, como por exemplo, dos 462 trabalhos aceitos para apresentação no XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Química [ENEQ] ocorrido em 2008, sendo 262 na forma de resumos de painéis e 200 na forma de trabalho completo, dos quais 93 foram apresentados em sessões coordenadas, apenas 17 trabalhos envolviam pesquisas sobre o eixo temático História e Filosofia da Ciência e Ensino, dos quais poucos trabalhos eram resultados de investigações diretas em sala de aula, ou seja, a História da Ciência aplicada ao Ensino (MARQUES 2010, p. 12).

Com esses dados o autor demonstrava que esta temática era ainda pouco explorada concluindo que não eram muitos os professores que faziam o uso da história da ciência para constextualizar os temas científicos debatidos em sala de aula. No XVII ENEQ as estatísticas

Neste contexto nos apropriamos da produção sobre João Manso Pereira, em especial dos estudos de Filgueiras (1993), publicados na Revista Química Nova. O comentário do pouco que se sabe da obra de João Manso Pereira, químico prático, que viveu no final do séc. XVIII e início do séc. XIX ((segundo Filgueiras (1993, p.155) ele teria falecido em 20 de agosto de 1820)) possibilitou o desenvolvimento de uma contextualização histórica, sociológica, econômica do tema. Nesta contextualização trabalharam-se temas como: a História da Ciência no Brasil, os embates entre Manso Pereira e os membros da Sociedade Literária do Rio de Janeiro que consideravam os trabalhos de Pereira “falta de conhecimento científico e experiência prática” (Filgueiras, 1993, p. 160) assim como outras questões econômicas e sociais da época.

Considerações sobre alfabetização científica com enfoque CTSA

Não entrando na discussão sobre o que se entende por “alfabetização científica” neste trabalho é assumimo a posição Sasseron e Carvalho (2008) quando afirmam que seja qual for a idéia de um formação científica deve-se considerar sempre três eixos estruturantes em relação à temática: *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente* (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335).

Mas a alfabetização científica em si é pouco na formação dos alunos, para que os mesmos possam se tornarem críticos de suas ações, há necessidade de outras mudanças é aqui que entra a proposta do Movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Para Ricardo (2007) o movimento CTSA pode ter surgido a partir de duas vertentes

[...] a tradição segundo a qual os saberes da ciência e da tecnologia levam a humanidade a um futuro melhor; e uma outra corrente para a qual a ciência e a tecnologia não teriam um fim em si mesmas, mas estariam orientadas para a ação a partir de uma análise da sociedade em seus componentes históricos, sociais, políticos e econômicos (RICARDO, 2007, p. 2).

Em seu trabalho Ricardo cita vários autores, entre eles Fourez que sobre a primeira vertente diz, “configura um risco social, pois “se admite cada vez mais que sem cultura científica e tecnológica os sistemas democráticos se tornam cada vez mais vulneráveis à tecnocracia” (1997, p.23)”, ou seja, o conhecimento da ciência não deveria chegar ao conhecimento da sociedade comum, pois ela não saberia lidar com o conhecimento

científico. Na segunda os saberes seriam mais abrangentes, “não é certo que a ciência e a tecnologia seriam suficientes para decidir, embora seus saberes possam, e talvez devam ser considerados, mas sem a falsa perspectiva de estarem livres de valores.” (Ricardo 2007 ,p. 2). No mesmo trabalho Ricardo ainda cita Lacey (1998) que salienta “que no momento presente a ciência moderna serve a determinados valores, mais especificamente ao neoliberalismo, e não a outros, e coloca em questão se tal ciência poderia servir a valores alternativos.” Insinuando que a ciência não servia a todos e sim a alguns interesses da sociedade.

Para concluir lembramos que, para Demétrio Delizoicov (2007 p. 2), ter domínio de teorias científicas e de suas vinculações com as tecnologias, é o que o professor de ciências precisa ter como característica necessária para sua atuação no ensino. O autor ainda ressalta, “que o trabalho do docente precisa ser direcionado para sua apropriação crítica dos alunos pelos alunos, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se construa uma cultura” (DELIZOICOZ 2007, p.34). É neste contexto que se espera chegar ao compromisso social.

Procedimentos metodológicos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, teórico-empírica, descritiva, na perspectiva de um Estudo de Caso. Investigou o desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) de Ciências para debater o tema “destilação da cachaça” partindo da contextualização social, econômica e principalmente histórica e com uma prática social.

A sequência didática foi elaborada segundo os pressupostos de um ensino investigativo na perspectiva didático-metodológica dos três momentos pedagógicos proposto por Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2007) e estruturada conforme a proposta de Guimarães e Giordan (2012) ou Giordan, Guimarães e Massi (2013) e aplicada nas aulas de Química em uma Escola Estadual localizada no município de Aracruz, Estado do Espírito Santo.

Os sujeitos da pesquisa foram os alunos do segundo ano do Ensino Médio que assinaram um termo de Assentimento, Livre e Esclarecido conforme determinações do Comitê de Ética em Pesquisas com seres humanos do Instituto Federal do Espírito Santo, que emitiu seu parecer consubstanciado favorável para a realização da pesquisa. Formam também sujeitos da pesquisa duas professoras de ciência que avaliaram (validaram) a Sequência Didática. Os sujeitos têm sua identidade preservada, não sendo divulgada nenhuma informação que possibilite a identificação dos mesmos. As informações foram utilizadas somente para realização da pesquisa.

Especificamente neste texto utiliza-se como metodologia, num primeiro momento, a descrição da aplicação da sequência didática, neste momento utilizou-se a todo tempo a observação controlada e sistemática, conforme propõe Lüdke e André (2001, p. 25) e num segundo momento a análise da validação da sequência feita por duas professoras de ciência, utilizando instrumento próprio proposto por Guimarães e Giordan (2012; 2013). Neste texto em tela vamos analisar rapidamente somente a validação que as professoras fizeram. Para preservar a identidade das professoras foi dado um nome fictício a cada uma delas: Margarida e Hortência.

Sequência didática sobre destilação da cachaça no Brasil

Seja qual for a proposta de uma sequência didática o objetivo deve estar claro para o professores e alunos. Ao final, deve-se avaliar tendo em vista o objetivo inicial e o processo percorrido para se atingir tal objetivo. A proposta de Delizoicov para uma sequência didática deve respeitar três momentos pedagógicos: problematização inicial; organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Na “problematização” inicial são abordados temas do cotidiano dos alunos que são desafiados a expor o que sabem sobre a temática

O ponto culminante dessa problematização é fazer que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão como um problema que precisa ser enfrentado (DELIZOICOV, 2007 p. 201).

Na “organização do conhecimento” o professor inicia a conceituação dos temas apresentados na problematização através de diferentes atividades, contribuindo para que o aluno adquira os novos conhecimentos. Na “aplicação do conhecimento” o aluno articula seus novos conhecimentos para analisar e interpretar a situação inicial (problematização) e dar respostas aos desafios postos inicialmente.

A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar aos alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução...[.]. (DELIZOICOV 2007 p. 202).

À luz as considerações acima apresentadas e dos elementos teóricos da pesquisa elaborou-se a sequência didática que foi vivenciada com a turma do segundo ano do ensino médio.

Quadro 1: Sequência Didática – “Destilação da cachaça: do estudo da história à prática social”

Sequência Didática (SD)			
Título:	Destilação da cachaça: da contextualização histórica à prática social		
Público Alvo:	Alunos do ensino médio do 2º ano do Ensino Médio.		
Problematização:	A cachaça, como bebida alcoólica é considerada um dos problemas de saúde pública, alterando os reflexos de motoristas, causando acidentes que deixam muitas sequelas e até mesmo a morte de muitas pessoas. Esta sequência didática visa abordar a história dessa bebida nacional e popular, de forma a contemplar todos seus aspectos desde a sua fabricação, destacando-se a técnica de destilação, até sua utilização como remédio, como aperitivo e uso na culinária, consequências na saúde. Ao iniciar com a contextualização histórica abordar-se-a o momento histórico no Brasil quando viveu João Manso Pereira, Químico prático brasileiro que dedicou parte de seus trabalhos estudos sobre a destilação da cachaça no Brasil.		
Objetivo Geral:	Geral - ao final da atividade o aluno deverá ser capaz de: Discutir cientificamente o processo de destilação da cachaça, as questões sociais que envolvem o uso desta bebida e a importância de se conhecer a história para atuar conscientemente nos dias atuais.		
Conteúdos e Métodos			
Momentos	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	Apresentar o projeto Aplicar questionário	Questionário prévio sobre a origem, aplicação e método de fabricação da cachaça	Aplicação de um questionário. Apresentação de slides de forma dialogada
Conteúdos e Métodos			

<i>Momento</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Conteúdos</i>	<i>Dinâmicas</i>
2	Problematizar o assunto mostrando aos alunos pequenos documentários sobre o uso do álcool pelos motoristas.	Problematização: O contexto histórico, social e econômico no período que viveu JMP; o conhecimento prático; a importância da cana de açúcar e dos seus derivados para a economia do Brasil colônia; a relação dos fatos históricos com os dias atuais; o uso das chamadas "drogas lícitas" e entre as mesmas da cachaça; as consequências do uso do álcool na sociedade e no trânsito.	Discussão de um artigo sobre a JMP. Apresentação de documentário sobre o uso do álcool e seus efeitos no trânsito. Produção de texto sobre o entendimento dos alunos sobre os assuntos abordados (1º avaliação).
Conteúdos e Métodos			
<i>Momento</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Conteúdos</i>	<i>Dinâmicas</i>
3	Apresentar os conceitos básicos sobre a fermentação alcoólica e o processo de destilação. Fazer uma prática sobre a destilação do álcool. Discutir com os alunos os resultados obtidos em aula prática.	Conceitos: cachaça, história da cachaça, história e utilização da cana-de-açúcar, aplicações da cana-de-açúcar, Processo de fermentação e destilação do álcool.	Visita ao laboratório do Ifes – Campus Aracruz para a realização de experimentação investigativa sobre o processo de fermentação, destilação - desde o mosto até o processo de destilação para a obtenção do álcool (os alunos não terão contato com o álcool). Funcionamento do bafômetro. Durante e após a realização da prática serão abordados conteúdos relacionados com os conceitos sobre álcool e suas utilizações. Apresentação de relatórios contendo observações, dúvidas e comentários dos alunos (2º avaliação)
Conteúdos e Métodos			Dinâmicas
4	Re-aplicação do questionário inicial. Planejar uma campanha sobre o uso do álcool pelos motoristas no trânsito.	Preparação para a campanha, elaborada pelos alunos, para junto aos motoristas, fazer um alerta sobre os malefícios do uso do álcool no trânsito no Centro de Aracruz.	Os alunos terão que elaborar uma campanha, juntamente com a professora, com o objetivo de alertar aos motoristas sobre o perigo do uso de bebidas alcoólicas ao dirigirem. (Todo o processo de elaboração da campanha será avaliado – 3º avaliação)
Conteúdos e Métodos			Dinâmicas
5	Avaliação dos alunos sobre a sequência didática		Alunos em uma roda de conversa para avaliar e sequência didática
Avaliação:		Em cada momento apresentado na sequência didática, os alunos serão observados diante de sua conduta com a apresentação dos assuntos e serão avaliados mediante questões pertinentes aos mesmos.	

	<p>A re-aplicação do questionário será uma das avaliações.</p> <p>A participação efetiva dos alunos na elaboração e na participação da campanha também se constituirá uma avaliação.</p> <p>Será realizada uma avaliação tendo em vista os objetivos específicos a saber: No final da prática pedagógica o aluno deverá ser capaz de:</p> <p>Descrever os procedimentos realizados no processo de destilação da cachaça. Discorrer sobre a história da cachaça no Brasil e no Espírito Santo relacionando com o contexto social no Brasil Colônia e nos dias atuais. Debater a importância de João Manso Pereira no estudo pioneiro sobre a destilação no Brasil. Realizar uma campanha com os motoristas sobre as consequências do uso abusivo de bebidas alcoólicas na direção.</p>
--	---

A efetivação da proposta acima se deu da seguinte forma: foi aplicado um questionário contendo perguntas para verificar o conhecimento dos alunos em relação ao processo de destilação da cachaça e sobre o personagem João Manso Pereira. Os alunos responderam de acordo com que sabiam não tendo influência da professora nem dos colegas, logo após entregarem seus questionários foram surgindo comentários.

Na etapa, a “Problematização”, alguns apresentados vídeos sobre o perigo de fazer uso de bebidas alcoólicas e dirigir. Destacamos aqui um vídeo, uma propaganda australiana, que teve sua vinculação ao uso de drogas e álcool no período natalino, são cenas realistas e chocantes (VIDEO IMPACTANTE, 2015), e um outro vídeo, “Efeitos do álcool” (2015), que de maneira divertida, mostra aos alunos o efeito do álcool na sociedade como a pessoa que faz uso de bebidas alcoólicas se vê e como é visto.

Iniciamos a etapa da “Organização do conhecimento” com a discussão da temática “O processo de destilação” a aula foi baseada em um texto do livro didático dos alunos, “Química” de Martha Reis, adotado e distribuído nas escolas públicas estaduais desde o ano de 2015, pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), o texto intitulado “Cotidiano do Químico – Destilação no laboratório de Química” refere-se ao processo de destilação comum e o processo de destilação fracionada, fazendo uma descrição dos processos, de modo a mostrar um processo mecânico e sem afinidade com a contextualização do aluno. Não apresenta nenhum contexto histórico ou referencia a sua evolução e uso tecnológico.

Na aula seguinte, deu-se continuidade ao processo de destilação, agora, com uma abordagem histórica e contextualizada do sistema de destilação. A aula teve como recurso slides montados pela professora e gravuras colhidas da internet mostrando o processo de destilação e como os aparelhos de destilação foram evoluindo e adquirindo novos instrumentos e tecnologia desde o modelo sugerido por João Manso Pereira em seu livro *Memoria sobre a reforma dos alambiques ou de hum proprio para a distalção das águas ardentes*. Nesse momento foi introduzido os conceitos de cachaça, história da cachaça, história e utilização da cana-de-açúcar no Brasil e no Espírito Santo, aplicações da cana-de-açúcar e o processo de fermentação e destilação do álcool. Foram reservadas três aulas para que os alunos se dividissem em grupos e discutíssemos o que eles fariam de campanha para alertarem aos jovens e aos motoristas o perigo de se dirigir ao se ingerir bebida alcoólica.

Nesta etapa houve ainda uma aula prática sobre o processo de destilação da cana-de-açúcar, aula que aconteceu em uma cooperação com o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) Campus Aracruz, o qual disponibilizou um laboratório e toda a aparelhagem para que a prática de destilação, demonstrando a separação do álcool contido no mosto de caldo-de-cana. Os alunos se dirigiram ao Campus do IFES, todos com suas autorizações dos pais ou responsáveis assinadas, sendo eles,

recepcionados por um professor do Instituto, que fez uma palestra sobre a importância de se fazer pesquisa. Após a palestra os alunos se dirigiram para o laboratório onde ocorreu a prática de destilação. Ao final da aula prática os alunos se encaminharam novamente ao auditório onde fizeram uma avaliação sobre o que viram na aula prática. Na terceira etapa os alunos elaboraram, juntamente com a pesquisadora, uma campanha com o objetivo de alertar os motoristas de Aracruz sobre o perigo do uso de bebidas alcoólicas ao dirigirem.

Discussão dos resultados

Neste texto vamos nos ater à avaliação da Sequência Didática feitas por duas professoras de ciências, a partir do “Instrumento de análise, avaliação e validação das sequências didáticas” proposto por Guimarães e Giordan, (2012; 2013). Destacaremos os pontos fortes e as maiores lacunas da SB na avaliação das professoras. A partir desta avaliação e da avaliação feita pelos alunos a SD poderá ser refeita e socializada para que outros possam também aproveitá-la.

Ao reproduzir o quadro dos autores destacaremos os pontos fortes e as maiores lacunas do trabalho realizado. Pontos fortes serão marcados com o sinal de (+) e as lacunas com um sinal (-).

Quadro 2: Instrumento de análise, avaliação e validação das sequências didáticas

INSTRUMENTO DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS (GUIMARÃES E GIORDAN)					
TEMA DA SD ANALISADA: Destilação da cachaça: do estudo da história à prática social					
DATA: 01/10/2015 – 11/10/2015		PÚBLICO ALVO: Alunos do 2º ano do Ensino Médio			
NOME DO AVALIADOR: Professoras Margarida dos Santos; Hortência Lopes					
DISCIPLINA(S) MINISTRADA(S) PELO AVALIADOR: Disciplinas pedagógicas e Química					
A – ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina: Neste item avaliativo deve-se observar a originalidade da sequência didática e se existem outras propostas muito parecidas. Outros fatores a serem considerados são se a SD é inovadora, se promove interesse dos alunos e também se os conteúdos abordados compõem o currículo de ciências do Ensino Médio.					+
A2. Clareza e inteligibilidade da proposta: A SD precisa possuir uma redação clara e direta, contendo todas as explicações necessárias para seu desenvolvimento. Deve-se considerar se, conforme redigida, as explicações são suficientes para um entendimento do que é proposto e como esta deve ser aplicada em sala de aula.					
A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade: O tempo é sempre uma variável importante nas atividades educacionais e também um fator limitante nas situações de sala de aula. É necessário, então, analisar se o tempo designado é condizente com as atividades e metodologias elencadas.		-			
A4. Referencial Teórico/ Bibliografia: O referencial de pesquisa precisa ser adequado à proposta, ao tema e ao conteúdo no nível de escolarização ao qual se refere a SD. A bibliografia deve atender e ser suficiente para o desenvolvimento dos conteúdos propostos.	-				
B - PROBLEMATIZAÇÃO					
B – Problematização: Por meio da problematização que a formulação dos problemas deve ser construída o que, por sua vez, gera a necessidade de trabalhar um novo conceito evidenciando o emprego dos conteúdos para compreensão da problemática levantada e da realidade, o que acaba por promover a apropriação dos conhecimentos ao se buscar resolver tais problemas. Sendo a problematização o foco em torno do qual os elementos que compõem a SD devem se articular, este é o grupo que possui maior relevância. Para este quesito devem-se observar os seguintes itens de análise:					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
B1. O Problema: Sobre sua abrangência e foco: É necessário observar se a escolha e formulação do problema foram construídas segundo a temática proposta, se é atual e principalmente se a resolução de tal problema, conforme apresentado, é ou torna-se (no desenrolar das situações didáticas) uma necessidade.					+
B2. Coerência Interna da SD: Não é interessante que a problemática se restrinja apenas a					

uma apresentação inicial de questionamentos a serem elucidados mediante a conceituação apresentada nas aulas, e sim, que se construa por meio de uma estrutura problematizadora que se conecta aos diversos elementos de ensino que constituem assituações de aprendizagem.					
B3. A problemática nas perspectivas Social/Científica: Em relação a este item, uma SD bem estruturada deve responder afirmativamente as seguintes questões: A problemática, conforme apresentada, fornece elementos para análise de situações sociais sob a perspectiva científica? Os problemas fazem parte da realidade social e/ou do seu cotidiano vivencial dos alunos? É estabelecida claramente a relação entre a sociedade, o ambiente, a Ciência e as implicações sociais do tema.					
B4. Articulação entre os conceitos e a problematização: Deve existir estreita relação entre a problemática da sequência didática e os conceitos chaves, pois tais conceitos precisam ser capazes de responder o problema apresentado, para que se alcancem os objetivos que tal SD se propõe.					
B5. Contextualização do Problema: Com este critério pretende-se avaliar se o contexto está imerso na abordagem que se propõe ao problema. Desta forma, a contextualização deve promover um melhor entendimento do problema e conseqüentemente uma melhor solução.					
B6. O problema e sua resolução: Ainda que se apresente um problema aberto, espera-se que sua resolução ou possibilidades de resolução sejam apresentadas ou desenvolvidas no decorrer das aulas e que este exercício de busca coletiva na resolução de tais questionamentos além de envolver e motivar também construa significados científicos. Desta forma se faz necessário que as conclusões alcançadas se vinculem diretamente ao problema proposto e, portanto deve se avaliar na SD apresentada pelos cursistas, os métodos e as abordagens propostas para se alcançar tal resolução.					
C – CONCEITOS E CONTEÚDOS					
A aprendizagem conforme entendido nesta avaliação não se limita aos conteúdos, mas em uma perspectiva mais ampla abrange tudo aquilo que se deve aprender para que se alcancem os objetivos educacionais propostos, englobando as capacidades cognitivas e também as demais capacidades.					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
C1. Objetivos e Conteúdos: Os objetivos estabelecem as intenções educativas à qual certa proposta de ensino se determina. Assim, pois, é significativo verificar se os objetivos são claramente informados e se vinculam com a problemática e os conceitos apresentados e se estão efetivamente direcionados a aprendizagem dos conteúdos e conceitos propostos.					
C2. Conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais: Diferenciar conteúdos de aprendizagem segundo uma determinada tipologia contribui para identificar com maior precisão as intenções educativas, pois esta intenção se reflete na relação de importância que se atribui a cada um dos conteúdos. Desta forma, é necessário avaliar se as atividades e conteúdos propostos são necessários e suficientes para que se alcancem os objetivos elencados, ou seja, o que se faz está em acordo com o que se pretende?					
C3. Conhecimento Coloquial e Científico: Pretende-se que a contextualização apresentada constitua ponto de partida para o desenvolvimento de um conteúdo científico que sirva como elemento explicativo de determinada situação ou mesmo como potencial agente solucionador da problemática social.					
C4. Organização e Encadeamento dos Conteúdos: Este item se refere tanto em avaliar se os conteúdos são encadeados de forma lógica e gradativa (Há algum tipo de conexão entre as aulas ou são eventos independentes?) e se a quantidade de conteúdos a serem desenvolvidos é condizente com o número de aulas.			-		
C5. Tema, Fenômeno, Conceitos: Pretende-se avaliar aqui se os conceitos desenvolvidos pela SD fornecem elementos para discussão do fenômeno proposto segundo tema de ensino. Se faz sentido trabalhar tal tema segundo organização apresentada na busca de responder a problemática construída.					
D – METODO DE ENSINO E AVALIAÇÃO					
As metodologias de Ensino e Avaliação utilizadas no desenvolvimento de uma atividade de ensino têm caráter primordial, porque é principalmente através delas e de seu desenvolvimento que as situações de aprendizagem se estabelecem e os agentes do processo ensino-aprendizagem (aluno, professor e conhecimento) se inter-relacionam. Nesse sentido, pretende-se com esta dimensão de análise avaliar como estas metodologias promovem a aprendizagem dos alunos e conseqüentemente como os objetivos da SD podem ser alcançados.					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
D1. Aspectos Metodológicos: Avaliar neste item se os aspectos metodológicos são adequados e suficientes para alcançar os objetivos planejados. Verificar também se as estratégias didáticas são diversificadas e apropriadas para o desenvolvimento da problemática proposta.					
D2. Organização das atividades e a contextualização: No que se refere a organização e contextualização das atividades é necessário verificar se estas são devidamente apresentadas aos alunos e se promovem, em consequência, a contextualização também dos conteúdos a serem aprendidos.					

D3. Métodos de avaliação: Neste item é analisado como se avalia na SD proposta pelos cursistas e se o(s) instrumento(s) de avaliação propostos são adequados e suficientes às metodologias apresentadas.					
D4. Avaliação integradora: Os métodos de avaliação devem ser condizentes com os objetivos e conteúdos (Conceituais, Procedimentais e Atitudinais) propostos. Então o que se avalia deve se relacionar diretamente com o que se pretende ensinar. Deve-se verificar também se a avaliação é integrada ao longo da SD ou apresentada no final, ou seja, avalia-se todo o percurso do aluno ou a avaliação é prioritariamente classificatória vinculada aos resultados a serem atingidos.					
D5. Feedback da Avaliação: Quando a avaliação possui objetivo formativo os resultados desta avaliação servem de informação para compreender os avanços alcançados, as dificuldades enfrentadas pelos alunos e estabelecer as atitudes a serem tomadas. Portanto, observar com este critério de análise se existem e quais são os instrumentos de feedback para os alunos dos resultados obtidos nas avaliações, os quais fornecem importantes elementos sobre porque se avalia.					

Entre os pontos fortes da SD, as avaliadoras destacaram: 1) A1 Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina. As professoras consideraram a proposta inovadora, perceberam que houve interesse dos alunos e a aderência da proposta à proposta curricular do Ensino Médio; 2) B1. O Problema, sua abrangência e foco. As professoras atestaram que a formulação do problema está de acordo com a temática proposta, que se trata de um assunto atual. 3) D1. Aspectos Metodológicos. Constataram que os aspectos metodológicos são adequados e suficientes para alcançar os objetivos propostos, que as estratégias didáticas são diversificadas e apropriadas para o desenvolvimento da problemática proposta.

Entre as lacunas as avaliadoras apontaram: 1) A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade. Para as avaliadoras consideraram que o tempo não foi condizente com as atividades e metodologias planejadas. 2) A4. Referencial Teórico/ Bibliografia. Segundo as avaliadoras o referencial teórico de pesquisa não está adequado à proposta, ao tema e ao conteúdo, tendo em vista o nível de escolarização ao qual se refere. 3) C4. Organização e Encadeamento dos Conteúdos. As avaliadoras perceberam uma certa fragmentação nos conteúdos e também que a quantidade de conteúdo não era condizente com o número de aulas.

Como pesquisadores concluímos que realmente são muitos assuntos para serem tratados de uma só vez e que existe a necessidade de se analisar o que se avançou em termos de alfabetização científica em enfoque CTSA e até que ponto a contextualização histórica, social, econômica, cultural etc. realmente aconteceu.

Quanto aos demais itens relacionados na proposta de Guimarães e Giordan não houve destaque por parte das professoras. Destaque-se, porém que não houve lacunas que merecessem atenção em relação a “problematização” e quanto ao “método de ensino e avaliação”.

Considerações conclusivas

Para que se faça uma análise completa da contextualização histórica ao compromisso social será necessário aprofundarmos bem mais este texto. Percebe-se, porém, tendo em vista a observação participante e a validação da sequência feita pelas professoras a validade do desenvolvimento da Sequência Didática baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov. Vale lembrar que esta é uma parte do processo, pois a SD será ainda melhor estudada e reformulada. A mesma também deve ser reformulada, adaptando-se a cada momento ou a cada nova turma onde ela for aplicada.

O processo histórico abordado na Sequência Didática causou uma “curiosidade” entre os alunos, de que é possível mudar a forma de ensinar e aprender química sem

que o conteúdo seja decorado e mecânico. Aliar a história com os aspectos sociais e de suas vivências trouxe aos alunos uma perspectiva melhor de aprendizagem.

Outro aspecto a ser observado nesse trabalho é que em quase todas as referências aparece a necessidade de o professor ter continuamente uma renovação dos seus conhecimentos e de suas metodologias de ensino. Procurar novas maneiras de ensinar e que trabalhar a Alfabetização Científica com enfoque CTSA e a contextualização histórica (entendendo-se aqui também a social, econômica, cultural etc), trata-se de uma questão relevante na educação científica em nossos dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELIZOICOV Demetrio. ANGOTTI J. A. PERNAMBUCO Marta M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2. Ed – São Paulo: Cortez 2007.

EFEITOS DO ÁLCOOL. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=G_JyRPFTbQg
Acesso em julho de 2015.

FILGUEIRAS, C. A. L. João Manso Pereira, químico empírico do Brasil Colonial. **Química Nova**, 16 (2), p. 155 – 160, 1993.

GIORDAN, M., GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas**: Tendências no ensino de Ciências. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2012.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Elementos para Validação de Sequências Didáticas**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

ESPÍRITO SANTO, Secretaria da Educação. Ensino Médio: área de Ciências da Natureza – Vitória: SEDU, 2009 – Currículo Básico Escola Estadual; v. 02.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, D. M. **Dificuldades e possibilidades de utilização da História da Ciência no ensino de química**: um estudo de caso com professores em formação inicial. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Educação, UNESP, campus de Bauru, 2010.

RICARDO, E. M. Educação CTSA: obstáculo e possibilidades para uma implementação no contexto escolar. **Ciência e Ensino**, v. 1, número especial, nov. 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a procura de indicadores do processo. **Investigação e ensino de ciências**, v. 13 (3), p. 333 – 352, 2008.

VÍDEO IMPACTANTE. [Campanha contra bebida e outras drogas no trânsito – Austrália]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-kqy9sEL-ql> Acesso em julho 2015.