



## UMA PROPOSTA DE ENSINO ALIADA AO MÉTODO DE ESTUDO DE CASO HISTÓRICO: A CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

Leandro Pereira Costa<sup>1</sup>

Marília Paixão Linhares<sup>2</sup>

**RESUMO:** O ensino deve contribuir para a formação da pessoa humana de modo que esta consiga inserir-se na sociedade atual. Diante disso, o presente trabalho descreve o planejamento, a aplicação e a avaliação de uma estratégia de ensino apoiada no método de estudo de caso integrado a episódios históricos, de modo a favorecer a produção de conhecimento científico dos estudantes, inclusive os jovens e adultos. O episódio explorado trata do problema da falta de alimentos, por conta da dificuldade de conservação, durante as guerras napoleônicas, no final do Século XVIII. Aplicamos numa turma de primeiro ano do Curso Técnico em Agroindústria. Utilizamos a metodologia da Pesquisa-Ação e seus ciclos de investigação-ação. Realizamos uma análise qualitativa dos resultados por meio da Análise de Conteúdo. Os resultados obtidos indicaram que essa estratégia proporcionou uma maior compreensão da natureza da Ciência, demonstrada pela participação dos alunos, que, de uma forma geral, conseguiram identificar a importância dos métodos de conservação de alimentos e suas relações com a Química. Diante disso, constatamos que o uso de episódios históricos promove a motivação dos estudantes e facilita a compreensão dos conhecimentos científicos como construção social inserida nos problemas de cada época.

**Palavras-chave:** História da ciência, Ensino de química, Estudo de caso histórico, Estratégias pedagógicas.

### INTRODUÇÃO

A proposta educacional atual aponta para a construção de um saber crítico e interdisciplinar, distanciando-se das limitações da educação tradicional. Formar para a vida significa pensar criticamente sobre seus atos, enfrentar as situações cotidianas e se posicionar perante a sociedade, exercendo seu papel de cidadão.

---

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Naturais (UENF). Professor de Química do ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal Fluminense (IFF).

<sup>2</sup> Doutora em Física (CBPF). Professora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e credenciada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais do Centro de Ciências e Tecnologias - UENF.

Esta diretriz tem destaque no documento legal Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio (PCN Brasil, 1999): “o Ensino Médio deve ter caráter amplo, de forma que os aspectos e conteúdos tecnológicos associados ao aprendizado científico sejam parte essencial da formação cidadã”.

Dessa maneira, a História da Ciência pode ser uma ferramenta educacional e motivacional, contribuindo para um melhor aprendizado dos estudantes (Linhares e Moura, 2012). Constatamos em PCN,

A História da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento com seus avanços, erros e conflitos. A consciência de que o conhecimento científico é assim dinâmico e mutável ajudará o estudante e o professor a terem a necessária visão crítica da ciência. (Brasil, 2002a, p.240).

Diante disso, o presente trabalho descreve o planejamento, a aplicação e a avaliação de uma proposta de ensino apoiada no método de estudo de caso integrado a episódios históricos.

## **OBJETIVOS**

Percebemos que a escola de hoje ainda está aquém do que preconiza os PCN, apesar de muitos anos de implantação, pois os currículos praticados continuam sendo predominantemente disciplinares, lineares, com conteúdos fragmentados e muitas vezes alienantes, deixando os alunos por muitas vezes perdidos, sem fazer com que estes relacionem os conteúdos com o meio em que vivem, ou seja, formando cidadãos não críticos e não pensantes. Isso torna o ensino menos interessante e proveitoso, muitas vezes levando à evasão escolar (Neri *et al*, 2009).

Contrapondo as práticas escolares atuais às orientações legais e considerando a importância atribuída à História da Ciência na reorganização curricular estabelecemos o objetivo geral de elaborar e avaliar um estudo de caso histórico como estratégia de ensino para promover o envolvimento dos alunos com suas aprendizagens, baseados na problemática educativa e nas possíveis contribuições que a abordagem histórica pode dar para a formação dos alunos.

Destacamos outros específicos, como levantar os conhecimentos prévios dos alunos; oportunizar discussões sobre a produção do conhecimento e avaliar a adequação dessa estratégia em aulas de Química.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Muitos autores como Matthews (1995), Quintal e Guerra (2009), Vannucchi (1996) apontam a utilização da História da Ciência como forma de tornar o ensino mais atrativo e eficaz, fazendo com que os alunos se sintam parte do processo e não só meros espectadores.

Para El-Hani (2006), devemos fomentar um ensino que vá além de uma retórica de conclusões, como pontualmente mencionado nos PCN, que por sinal, não se compromete de fato com os aspectos contextuais do ensino de Ciências e sim apresenta um tratamento mais sistemático nos aspectos históricos e filosóficos, como no Projeto 2061 da Associação Norte Americana para o Progresso da Ciência (AAAS) e o Currículo Nacional Britânico.

Percebemos pelos artigos da área, que a História da Ciência tem muito a contribuir para um melhor aprendizado dos alunos. Para Mathews (1995) a História da Ciência não resolve todos os problemas do ensino de ciências e nem tem todas as respostas para um melhor ensino, mas apresenta algumas propostas de melhora, como: humanizar as ciências e aproximá-la dos interesses da comunidade; tornar as aulas mais desafiadoras e reflexivas, fazendo com o aluno tenha um pensamento crítico; pode melhorar o aprendizado do conhecimento científico, superando o “mar de falta de significação” e pode melhorar a formação dos professores.

Para Pietrocolla (2003) o aluno terá um aprendizado mais significativo se o uso da abordagem histórica for utilizado, levando-o a entender melhor os desafios e problemas que levaram a construção de leis e teorias, conseqüentemente o seu conhecimento será mais efetivo.

Segundo Forato (2009), com o uso da HC, o aluno apresentará uma melhor compreensão do conhecimento científico e suas implicações na sociedade, além de ampliar sua cultura geral.

Vemos que a natureza da Ciência, muitas vezes é tratada de forma errônea ou simplista, desprezando toda a sua complexidade e a real dificuldade que os cientistas tiveram durante seus trabalhos (Pietrocola, 2003).

Enfim, a História da Ciência no Ensino tem várias contribuições, como: a interdisciplinaridade; o aumento da criticidade dos alunos; mostrar que a ciência sofre transformações ao longo do tempo; a humanização dos conteúdos e a melhoria das práticas e formação dos docentes (Forato, 2009; Pietricolla, 2003; Martins, 2006; El-Hani, 2009; Praia *et al*, 2007).

## **METODOLOGIA**

Acreditamos que as pesquisas realizadas em educação, especialmente em ensino, devem ser prioritariamente de caráter qualitativo, pois em sala de aula, há uma relação/elo muito forte entre o professor, o aluno e o processo do conhecimento. Segundo Moreira (2002), a pesquisa qualitativa se baseia na compreensão dos comportamentos e respostas a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação, como nos revela em

O interesse central dessa pesquisa está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos as suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa, isto é, o pesquisador fica imerso no fenômeno de interesse. Os dados obtidos por meio dessa participação ativa são de natureza qualitativa e analisados correspondentemente. As hipóteses são geradas durante o processo investigativo. O pesquisador busca universais concretos alcançados através do estudo profundo de casos particulares e da comparação desse caso com outros estudados também com grande profundidade. Através de uma narrativa detalhada, o pesquisador busca credibilidade para seus modelos interpretativos. (Moreira, M.A. 2002).

Dentre os tipos de pesquisa qualitativa a metodologia da Pesquisa-Ação organizou e reformulou a todo tempo a prática docente. Segundo Tripp (2005), a pesquisa-ação em termos educacionais é principalmente “uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos”.

Elaboramos um estudo de caso histórico sobre a Conservação dos Alimentos, para uma turma de primeiro ano do Curso Técnico em Agroindústria integrado ao Ensino Médio. O episódio explorado trata do problema da falta de alimentos, por conta da dificuldade de conservação, durante as guerras napoleônicas, no final do Século XVIII. A abordagem do episódio histórico foi relacionada aos conteúdos de Transformações e Reações Químicas.

Realizamos uma análise qualitativa dos resultados da aplicação do estudo de caso por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2009) e adotamos (Gil-Pérez *et al*, 2001) como referencial para as visões sobre a Ciência.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Diante das questões problemáticas e com o objetivo de promover o envolvimento dos alunos com suas aprendizagens e uma percepção adequada da natureza da ciência, definimos a estratégia a ser adotada: Estudo de Caso integrado a um episódio da História da Ciência.

Por ser um curso técnico voltado para as tecnologias de alimentos, utilizamos textos históricos sobre a conservação dos alimentos adaptados aos conceitos técnicos utilizados na Química, ou seja, como os alimentos eram conservados antigamente e são conservados nos dias de hoje. Para isso, analisamos o período histórico do final do século XVIII e início do século XIX, por se tratar de uma época de grandes mudanças e por ter sido marcado pelo primeiro método não empírico de se conservar os alimentos.

O Estudo de Caso Histórico foi aplicado durante 12 aulas de Química do 4º bimestre do ano letivo de 2013 numa turma de 36 alunos do 1º ano do curso técnico de Agroindústria integrado ao Ensino Médio no IFFluminense – Campus Bom Jesus do Itabapoana. As aulas eram no período diurno e cada uma tinha 50 minutos.

### **O estudo de caso histórico**

No final do século XVIII (1795), o governo francês de Napoleão Bonaparte apresentava um grande problema com a conservação dos alimentos durante suas navegações expansionistas, que acarretava o enfraquecimento dos seus marinheiros e soldados. Com isso, o governo resolveu oferecer 12 mil francos a quem descobrisse um método para a preservação dos alimentos perecíveis. Foi neste contexto que Nicolas Appert, durante vários anos de experimentos de tentativas e erros, descobriu um método que poderia melhorar este problema, ou pelo menos minimizá-lo. Appert colocou alimentos animais e vegetais dentro de garrafas embebidos por um líquido e as lacrou com rolhas, após estes procedimentos, colocou-as em banho-maria por horas. Observou que os alimentos eram preservados por maior tempo e suas formas naturais também. Appert acreditava que esta conservação devia-se a falta de ar dentro da garrafa. Em 1802, com os avanços que a Revolução Industrial trouxe, Appert fundou a primeira fábrica de conservas do mundo, em Massy na França. Em 1809 ganhou o prêmio do governo francês e foi incentivado por este em 1811 a publicar suas descobertas, quando lançou o livro "A Arte de Conservar Todas as Substâncias Animais e Vegetais". Este processo, que na época foi chamado de Apertização foi utilizado em 1815 por Napoleão Bonaparte na batalha de Waterloo, onde foi derrotado pelos seus rivais, principalmente a Inglaterra. Desta maneira, surge a História da Conservação dos Alimentos. **Com base no texto apresentado, você deve refletir e descrever as contribuições de Appert para a**

**conservação dos alimentos e a explicação do seu método. Seria você capaz de inventar um método de conservação de alimentos? Como seria este método? Você lembra-se de outros métodos de conservação? Quais? Você saberia descrever o processo de transformação química e os fatores responsáveis pelo acontecimento das reações químicas envolvidas na conservação dos alimentos.**

No primeiro passo do Estudo de Caso, os alunos responderam às perguntas do texto, baseados em suas concepções prévias e iniciais, no segundo passo, ocorre a fase de debates e discussões, a teorização e as estratégias adotadas, já no terceiro passo, após todo o processo do nosso trabalho, responderam novamente aos mesmos questionamentos, de modo que pudéssemos avaliá-los e, desta maneira, detectarmos se houve uma mudança nos seus conhecimentos científicos e se compreenderam a natureza da ciência (Linhares e Reis, 2008).

Utilizamos, na análise dos dados obtidos do estudo de caso, a técnica de análise de conteúdos (AC) proposta por Bardin (2009) que é

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadoras (quantitativos ou não) que permitam a inferências de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (Bardin, 2009).

Segundo Bardin (2009), a análise de conteúdo apresenta um processo que é dividido em três etapas: (i) Pré-análise, que trata do primeiro contato com o texto, em que se começa a elaborar hipóteses sobre a questão; (ii) Exploração do material (codificação e categorização), que trata da divisão das respostas em temas e posterior categorias e (iii) Tratamento dos resultados (inferência e interpretação), que são as interpretações sobre o(s) resultado(s).

Baseado nas respostas dos alunos retiramos as unidades de significação (US), que devem expressar os conceitos e ideias sobre o assunto abordado. Por meio dessas US detectamos os conhecimentos científicos dos estudantes e suas ideias sobre a natureza da ciência. As US foram agrupadas em categorias, para que se permitissem as inferências e interpretações.

### **Análise do Estudo de Caso Histórico**

Para a análise das respostas iniciais e finais dos alunos, ligadas à natureza da Ciência e à construção do conhecimento científico, utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2009) e adotamos Gil-Pérez e cols. (2001) como referencial para as visões sobre a Ciência. Antes da

aplicação do estudo de caso, por meio da coleta dos questionários sobre as concepções prévias dos alunos, percebemos que as visões sobre a natureza da Ciência eram em grande parte deformadas.

*Pergunta 1: Refletir sobre as contribuições de Appert para a Conservação dos Alimentos e explicar o seu método.*

Tabela 1: US extraídas das respostas dos estudantes e suas Categorizações (Pergunta 1).

US 1º Passo do Estudo de Caso	Categorização 1º Passo de Estudo de Caso	US 3º Passo do Estudo de Caso	Categorização 3º Passo de Estudo de Caso
Conservou por mais tempo devido ao aquecimento (ideia principal das respostas dos Alunos 01, 06, 21, 22 e 32)	Visão descontextualizada da Ciência	Appert teve a iniciativa, depois descobriram vários métodos (ideia principal dos Alunos 01, 21, 22 e 32) “O aquecimento ajudou a retirada do ar de dentro da garrafa em não contaminação dos alimentos” (Aluno 06)	Visão elitista e contextualizada da Ciência
Appert ajudou muito nas conservações que usamos hoje (ideia principal das respostas dos Alunos 02, 04, 09, 11, 20 e 27) “Appert foi o precursor da história da conservação dos alimentos” (Aluno 05)	Visão elitista da Ciência	Desenvolveram um método inovador para a época, que ajudou outros pesquisadores a continuarem suas pesquisas. (Alunos 02 e 11) “A conservação passou por diversas fases até os dias atuais e contou com vários colaboradores” (Al 05)	Visão coletiva da Ciência Visão não linear e coletiva da Ciência
“O método de Appert constituía-se em retirar o oxigênio de dentro da garrafa, evitando a oxidação dos alimentos.” (Aluno 15)	Visão contextualizada da Ciência	“Pesquisador Inovador, que deixou seu legado para outros pesquisadores” (Aluno 15) “Retirada do ar de dentro do recipiente impedindo a sobrevivência de microorganismos aeróbios.” (Aluno 15)	Visão elitista da Ciência Visão contextualizada da Ciência
Contribuiu para que as pessoas conservassem os alimentos naquela época e	Visão social e não neutra da Ciência	“Foi muito importante para o crescimento na época e até os dias atuais” (Aluno 04)	Visão social e não neutra da Ciência

para outras pessoas tentarem inventar novos métodos. (Alunos 04 e 12)		“Contribuiu muito para a população e serviu de incentivo, pois qualquer um pode descobrir algo novo” (Aluno 12)	
Foi um avanço muito grande para aquela época, pois não havia a tecnologia para se desenvolver um trabalho melhor. (ideias dos Alunos 16, 18, 23, 24, 32 e 34)	Visão anacrônica da Ciência	A Ciência vem se desenvolvendo ao longo dos tempos, passando por mudanças e reconstruções (Alunos 18, 23, 24 e 34)  Hoje percebo que as tecnologias da época eram suficientes para o método de Appert e que com o tempo foram aperfeiçoando. (Aluno 16 e 32)	Visão não anacrônica e acumulativa da Ciência

No primeiro passo, referente à primeira pergunta, relacionada às explicações do método de Appert, alguns alunos acreditam que estejam relacionadas com o aquecimento, porém não trazem maiores explicações para essa relação, com argumentos pouco desenvolvidos. Já no terceiro passo, começam a fazer relações mais contextualizadas e significativas, ou seja, eles passam a ter uma visão não neutra da Ciência, porém citam Appert como o gênio que inventou a conservação, tendo uma visão elitista da Ciência, não levando em consideração que essa se faz coletivamente (Gil-Pérez *et al*, 2001).

Constatamos que a visão elitista dos alunos 02, 05 e 11, no primeiro passo, foi modificada no terceiro passo, pois perceberam que a Ciência é feita por várias pessoas. O aluno 05 também percebeu que a Ciência passa por transformações, ao longo dos tempos, que não se trata de um processo linear e contínuo, sendo, na maioria das vezes, dinâmica.

A visão social e não neutra da Ciência também é verificada nas respostas de alguns alunos 04 e 12, desde o primeiro passo, pois destacaram o desenvolvimento científico vinculado aos aspectos sociais e econômicos. No terceiro passo, permaneceram com essa ideia de que a Ciência deve estar ligada à sociedade e às tecnologias.

Percebemos que vários alunos apresentavam ideias anacrônicas da Ciência, ou seja, a analisavam com olhos do presente, como vimos na resposta “foi um avanço, apesar de não haver tecnologias na época”. Após o terceiro passo, esses alunos modificaram suas percepções, passando a ter uma visão não anacrônica e acumulativa, pois relatam que perceberam que o que tinha de tecnologia na época era o suficiente para eles e que com o tempo foram aperfeiçoando as técnicas.

*Pergunta 2: Seria você capaz de inventar um método de conservação de alimentos?  
Como seria este método?*

Tabela 2: US extraídas das respostas dos estudantes e suas Categorizações (Pergunta 2).

US 1º Passo do Estudo de Caso	Categorização 1º Passo de Estudo de Caso	US 3º Passo do Estudo de Caso	Categorização 3º Passo de Estudo de Caso
<p>“Iria deixar os alimentos lacrados em água bem gelada” (Aluno 05)</p> <p>“Criaria uma embalagem que atrairia os microorganismos do meio para si.” (A. 21)</p>	Visão idealista e não neutra da Ciência	seria capaz de inventar um método de conservação, após muitos estudos e baseado nos estudos anteriores (Alunos 05 e 21)	Visão idealista e não neutra da Ciência

Constatamos que apenas 2 alunos se “atreveram” a escrever seus possíveis métodos, apesar de inconsistentes cientificamente. Podemos dizer que, mesmo sem fundamentação, apresentam uma visão idealista e não neutra da Ciência e entenderam que todos nós podemos fazer Ciência. A maioria relatou que seriam capazes, mas após muitos anos de estudo e 14 alunos afirmaram que não seriam capazes de inventar um método para conservar os alimentos, por isso não conseguimos categorizá-los, pois não podemos afirmar sobre suas visões da Ciência.

*Pergunta 3: Você se lembra de outros métodos de conservação? Quais?*

Tabela 3: US extraídas das respostas dos estudantes e suas Categorizações (Pergunta 3).

US 1º Passo do Estudo de Caso	Categorização do 1º Passo de Estudo de Caso	US 3º Passo do Estudo de Caso	Categorização do 3º Passo de Estudo de Caso
“Uso do sal e do sol, gordura” (Aluno 16)	Visão não neutra da Ciência	“Com o avanço da tecnologia: Liofilização, branqueamento, desidratação”. (Aluno 16)	Visão não neutra e não fechada da Ciência
“Branqueamento, resfriamento, congelamento, pasteurização” (Aluno 02)	Visão não neutra da Ciência	“Após nossas discussões: Liofilização, desidratação, branqueamento, congelamento e a irradiação um grande avanço para a sociedade.”	Visão não neutra e social da Ciência

		(Aluno 02)	
--	--	------------	--

Na fala do aluno 16, no passo inicial, recortamos uma US. Essa US mostra a reflexão que o aluno faz em relação às modificações que ocorrem na tecnologia. Em sua fala, demonstra ter uma visão de que a ciência e a tecnologia estão constantemente se transformando, rompendo, dessa forma, com a visão de ciência fechada, que tudo está pronto e acabado (Gil- Pérez *et al*, 2001).

Destacamos também a fala do aluno 02, que apresenta uma visão não neutra e social da Ciência, pois cita um método de conservação dos alimentos ainda muito pouco divulgado e aceito pela sociedade, a irradiação. A sociedade, por total desconhecimento, fica receosa ao utilizar esses tipos de alimentos.

*Pergunta 4: Você saberia relacionar a Química com os métodos de conservação? Como?*

Tabela 4: US extraídas das respostas dos estudantes e suas Categorizações (Pergunta 4).

US 1º Passo do Estudo de Caso	Categorização do 1º Passo de Estudo de Caso	US 3º Passo do Estudo de Caso	Categorização do 3º Passo de Estudo de Caso
A química está em nosso dia-a-dia e as reações químicas estão relacionadas com a conservação (ideia principal dos alunos 03 e 07)	Visão descontextualizada da Ciência	Os processos de deteriorização dos alimentos são transformações químicas. (ideia principal dos alunos 03 e 07)	Visão não neutra e contextualizada da Ciência
Não visualizo essa relação (ideia principal de 21 alunos)	Visão neutra da Ciência	<p>“Uma substância se une a outra e forma uma nova substância” (Aluno 12)</p> <p>“Antigamente, os métodos surgiam naturalmente, sem explicações, como deixar o alimento secando ao sol, hoje sabemos que ocorre uma desidratação, que é uma transformação</p>	<p>Visão contextualizada e não neutra da Ciência</p> <p>Visão neutra da Ciência</p>

		química.”(Aluno 29) Não sei explicar essa relação (resposta de 5 alunos)	
Há relações como a desidratação dos alimentos (Alunos 02 05 e 15)	Visão não neutra da Ciência	“Ao longo dos tempos, os métodos foram se tornando mais científicos e melhores para as pessoas” (Al 02)	Visão linear, dinâmica e social da Ciência
Através dos processos de desidratação, do pH, da temperatura, entre outros (ideias de 10 alunos)	Visão contextualizada e não neutra da Ciência	“As reações químicas acontecem durante a vida dos alimentos, em que diferentes substâncias se unem e acabam formando outras que podem prejudicar ou não os alimentos, consequentemente a sociedade, por isso o avanço da tecnologia é importante” (Aluno 16)	Visão contextualizada e não neutra da Ciência

Para nossa surpresa, após o sucesso das respostas da terceira pergunta em que todos os estudantes souberam citar outros métodos de conservação dos alimentos, nessa quarta pergunta poucos (15 alunos) fizeram alguma relação desses métodos e os conceitos químicos no primeiro momento do trabalho. Após todas as discussões e debates durante as aulas, ao final do terceiro passo do Estudo de Caso, a maioria dos alunos conseguiram, de alguma maneira, relacionar a Química à conservação dos alimentos.

Nas US destacadas dos alunos 03 e 07, constatamos que, no primeiro momento, apresentavam uma relação entre a Química e a conservação dos alimentos, mas sem explicações e argumentos científicos. Depois do terceiro passo, suas respostas permearam por conhecimentos mais científicos, relacionando a deteriorização dos alimentos às transformações químicas.

Na primeira US destacada, percebemos que 21 estudantes, no primeiro momento, não fizeram a relação entre a Química e a conservação dos alimentos, mas após o terceiro passo,

somente 5 estudantes continuaram sem fazer determinada relação. Destacamos duas US (alunos 12 e 29), que nos mostram visão não neutra e contextualizada da Ciência, em que fazem relações por meio de conceitos científicos.

Notamos que o aluno 02 apresentou uma visão social e dinâmica, quando relata que a evolução dos métodos de conservação ajudou a sociedade e melhoraram com o passar dos tempos. Percebemos uma linearidade em sua resposta, pois ele não menciona que essa evolução passou por dúvidas e discussões, para chegar aonde chegou. Quando os alunos 05 e 15 dizem que aprenderam, após os debates, mostram uma visão não linear da Ciência, pois ela é formada por criações, recriações e controvérsias (Gil-Pérez *et al*, 2001).

O aluno 16 representa bem esse grupo, quando diz: “As reações químicas acontecem durante a vida dos alimentos, em que diferentes substâncias se unem e acabam formando outras que podem prejudicar ou não os alimentos, conseqüentemente a sociedade, por isso o avanço da tecnologia é importante”. O aluno citado mostra a relação complexa entre ciência, tecnologia e sociedade (Gil-Pérez *et al*, 2001).

## CONCLUSÕES

A escola compete com atrativos e inovações tecnológicas, cada dia mais sofisticadas, que acabam por contribuir para o desinteresse dos alunos pelas aulas expositivas que utilizam recursos simplórios como o quadro e o giz, o papel e o lápis. A escola, em seu formato tradicional, já não é mais tão atrativa para o público jovem, como o foi em tempos passados. Mudar a escola demanda investimentos em currículos e metodologias mais atuais, na formação de professores com perspectivas diferenciadas e mudanças na maneira de conceber a educação formal que reflitam nas práticas escolares.

Pode-se tomar como um consenso entre professores e pesquisadores da área de ensino a importância da utilização da História da Ciência no Ensino de Ciências, pois permite um ensino mais atrativo e interessante para os estudantes, promovendo um aprendizado contextualizado e a compreensão da natureza da ciência e sua evolução. Entretanto sua inserção em sala de aula não pode ser desprovida de reflexão ou resultar em um mero empilhamento de textos. Mais do que ter esse recurso é preciso saber usá-lo de modo a motivar e envolver o aluno com sua aprendizagem.

A abordagem histórica no formato de Estudo de Caso contribuiu para o fortalecimento de hábitos de leitura, escrita e cooperação entre colegas de turma, levando-os a propor soluções satisfatórias para as questões propostas. Dessa maneira, essa abordagem permitiu

que alcançássemos os objetivos estabelecidos *a priori*, de elaborar e validar uma prática envolvendo a História da Ciência, a fim de promover o envolvimento dos alunos com suas aprendizagens e uma percepção adequada da natureza da Ciência.

Esta investigação procurou refletir sobre o contexto da educação, na perspectiva de contribuir para mudanças nas aulas de Ciências, em particular nas aulas de Química e em diversos níveis de escolaridade e modalidades. Diante disso, constatamos que a estratégia de estudo de caso histórico motiva os estudantes, facilitando a compreensão e a percepção dos conhecimentos científicos e faz com que eles sejam ativos nas suas aprendizagens.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 5.ed. Lisboa: edições 70, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999.

GIL-PÉREZ, D. ; MONTORO, I. F. ; ALÍS, J. C. ; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. *Ciência & Educação*, v.7(2), 125-153, 2001.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior, In: **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino, organizado por C.C. Silva** Livraria da Física, São Paulo, 2006.

FORATO, T. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da natureza da luz**. São Paulo, SP: USP, 2009.

LINHARES, M. P.; MOURA, S.A. Investigação e Ensino de Ciências: Experiências em sala de aula do Proeja. Campos dos Goytacazes, RJ: EDUENF, p. 148, 2012.

LINHARES, M; REIS, E. M. **Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de física**. *Ciência e Educação*, v.14, n.3, p. 555-74, 2008.

MARTINS, R.A. In: **Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para Aplicação no Ensino, organizado por C.C. Silva** Livraria da Física, São Paulo, 2006.

MATTHEWS, M. **História e Filosofia da Ciência: a tendência atual de reaproximação**. *Caderno Catarinense Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em Educação em Ciências: Métodos Qualitativos**. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos, Espanha; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Texto de Apoio n° 14. Publicado em *Actas del PIDEDEC*, 4:25-55, 2002.

NERI, M. e COLS. **O tempo de permanência na escola e as motivações dos sem-escola**. Coordenação Marcelo Côrtes Neri. RJ: FGV/IBRE, CPS, 2009.

PIETROCOLA, M. A História e a epistemologia no ensino de ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica. In: **ANDRADE, A. M. R. (Org.) Ciência em Perspectiva: Estudos, Ensaios e Debates**. Rio de Janeiro: MAST/SBHC, p. 133-149, 2003.

PRAIA, J. ; GIL-PEREZ, D. ; AMPARO, V. . **O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania**. *Ciência e Educação*, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

QUINTAL, J. R.; GUERRA, Andrea. A história da ciência no processo ensino-aprendizagem. *Revista Física na Escola*, v. 10, n. 1, 2009.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica, *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 3, p. 443-466, São Paulo, set./dez., 2005.

VANNUCCHI, A. **História e filosofia da ciência: da teoria para a sala de aula**. São Paulo, SP: USP, 1996.