

A FLIPPED CLASSROOM COMO PROPOSTA DE RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO CIÊNCIAS

THE FLIPPED CLASSROOM AS A PROPOSAL FOR THE RESSIGNIFICATION OF SCIENCE TEACHING

- **Gustavo Pereira Pessoa** (Instituto Federal de Minas Gerais - gustavo.pessoa@ifmg.edu.br)
 - **Fernanda de Jesus Costa** (Universidade do Estado de Minas Gerais – fernandinhajc@yahoo.com.br)
 - **Maria Cecília de Freitas** (Universidade do Estado de Minas Gerais – mmariaceciliafreitas@gmail.com)
 - **Larissa de Souza Lobo** (Universidade do Estado de Minas Gerais – larissalobo1510@gmail.com)
- **Ana Luiza Dias Farias** (Universidade do Estado de Minas Gerais – analudiasfarias@gmail.com)

Resumo:

A Flipped Classroom surgiu com a intenção de melhor aproveitar o tempo que o professor passa com seu estudante. Normalmente o estudante fica na sala de aula, silente, enquanto o professor passa as informações selecionadas para a aula. Normalmente o estudante se dispersa e o aproveitamento fica longe do ideal. Na Flipped Classroom o professor assume a função de um orientador, pensando na organização das atividades que o estudante irá realizar fora da sala de aula, e dando o apoio necessário ao estudante nos momentos em sala. Neste modelo, acreditamos que se favorece a adoção de propostas pedagógicas focadas na construção do conhecimento, pois o docente não dispende seu tempo expondo informações. Todo a sua energia esta direcionada na orientação ao estudante.

Palavras-chave: Flipped Classroom; Tecnologias digitais; ensino.

Abstract:

The Flipped Classroom came up with the intention to better enjoy the time the teacher spends with his student. Usually the student in the classroom, silently, while the teacher passes the selected information to the class. Usually the student is dispersed and the use is far from ideal. In the Flipped Classroom the teacher assumes the role of an advisor, thinking about the organization of the activities that the student will carry out outside the classroom, and giving the necessary support to the student in the moments in the room. In this model, we believe that it favors the adoption of pedagogical proposals focused on the construction of knowledge, since the teacher does not spend his time exposing information. All your energy is directed towards the student.

Keywords: flipped calassroom; Digital technologies; teaching.

1. Introdução

O modelo atual de aulas adotados em nossas escolas sofre grandes questionamentos, por parte dos alunos que encontram-se constantemente desinteressados e desestimulados, pelos professores e também pelos índices educacionais. Neste cenário, refletir sobre este

modelos deve ser uma de nossas prioridades no contexto educacional. É importante destacar que a baixa qualidade de nossa escola é uma realidade exposta nos índices educacionais, tais como o PISA (Programme for International Student Assessment), IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação básica) e outros, além de ser detectada na percepção que os sujeitos da escola têm da educação. A modificação do modelo de “aula” torna-se então, uma realidade no ambiente escolar.

Atualmente temos uma formatação de aulas centradas em grande parte na oralidade do professor e no uso do quadro ou do projetor para registrar os elementos mais importantes do conteúdo. É um modelo de educação baseado em perspectiva tradicional de ensino, onde o mais importante é transmitir informações (MIZUKAMI, 1986). Ou seja, na maioria do tempo o professor expõe o conteúdo que ele sistematizou para que fosse passado para o aluno. As aulas seriam, na verdade, palestras administradas pelos professores. Nestas situações o aluno, seria apenas um receptor das informações transmitidas, ou seja, um sujeito passivo na construção do conhecimento dentro do ambiente escolar.

Após a aula, o aluno normalmente leva para casa as tarefas escolares referentes aos conteúdos vistos em aula. Em suas casas os estudantes se digladiam com as atividades, que na maioria das vezes se baseiam na repetição de conceitos expostos em sala, sem nenhum apoio do professor, que corrige as atividades no outro dia.

Neste modelo temos perdas que são importantes para o estudante. A primeira é o tempo dispendido em sala com a explicação, em ambiente que por vezes é tumultuado. A explicação ocorre em um ritmo único, o que pode atrapalhar um estudante que naquela oportunidade não conseguiu acompanhar o raciocínio do professor. Ou seja, se o aluno não acompanhar a fala do professor pode não compreender todo o processo.

Outra questão é na realização das tarefas. As dúvidas surgem o tempo inteiro, e estes momentos são muito interessantes na aprendizagem, porém, como o professor não está perto, isso se perde. O aluno tem que buscar soluções para as dúvidas de maneira solitária e individual, não favorecendo uma possível discussão.

Vemos que o atual modelo causa perdas relevantes à aula. Ocorre perda de tempo, em um espaço onde o tempo é cada vez mais escasso (TUCKER, 2012). E o pior é que a efetividade da aula cai quando os momentos de aprendizado não são aproveitados.

Portanto, é pertinente uma reflexão sobre estas questões e a busca por outros modelos que possam se tornar opções estratégicas para que o professor administre o espaço das aulas. E favoreça os processos de ensino e aprendizagem nas mais variadas disciplinas e em especial no ensino de Ciências e Biologia.

Além destes aspectos, é importante destacar que estamos vivendo em uma sociedade fortemente marcada pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Estas tecnologias têm favorecido diversas modificações na maneira pela qual as pessoas se comunicam, se divertem, trabalham e estudam. Sendo assim, a metodologia do *Flipped classroom* surge como uma possibilidade efetiva de contribuir para que este problema seja resolvido, em especial no ensino de Ciências e Biologia.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo discutir aspectos metodológicos relacionados a esta metodologia e as vantagens que ela apresenta para os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia.

2. Compreendendo a *Flipped Classroom*

Segundo Barseghian (2011), pode-se definir *Flipped Classroom*, ou sala de aula invertida, como um modelo de ensino que inverte a lógica de organização da sala de aula. Com ele, os alunos aprendem os conteúdos da disciplina em suas próprias casas, por meio de vídeos ou outros recursos interativos, tais como jogos ou outros recursos didáticos.

As tecnologias digitais encontram-se presentes nos mais variados cenários da nossa sociedade e através deste método de ensino tornam-se os recursos fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem.

A sala de aula invertida pode ser entendida como um método de ensino que enfatiza o uso das tecnologias digitais para o aprimoramento do aprendizado do aluno fora do ambiente escolar. A sala de aula é usada para a realização de exercícios, atividades em grupo e realização de projetos sob a orientação constante do professor. No ambiente escolar, o professor aproveita para tirar dúvidas, aprofundar no tema e estimular discussões.

Os vídeos gravados pelo professor ficam disponíveis aos alunos para que possam assistir e participarem da aula de uma maneira mais efetiva. Desta forma, as atividades propostas pelo professor em sala de aula (“tarefas”) têm como objetivos solucionar as dúvidas dos alunos, promovendo um ambiente colaborativo de aprendizagem (TECHSMITH, 2013). Trevelin, Pereira e Neto (2013) apontam que este modelo não poder ser visto apenas como uma simples substituição do professor por vídeos, promovendo o isolamento dos alunos. Na verdade, este é apenas uma etapa do processo de aprendizagem.

Na visão de Bergman, Overmeyer e Wilie (2012)¹ *apud* Trevelin, Pereira e Neto (2013, p.06), o modelo *Flipped Classroom* pode:

Aprimorar a interação entre os estudantes e o professor; promover um ambiente de aprendizagem onde os estudantes passam a ser responsáveis pelo seu próprio aprendizado; promover a aprendizagem construtivista; oferecer uma maneira de o conteúdo ficar permanentemente disponibilizado ao estudante, de modo que possa assisti-lo quantas vezes quiser. [...]

Trevelin (2013) afirma que é na sala de aula que efetivamente ocorre à capacitação do aluno e a sua preparação para atuar na sociedade e no mercado de trabalho. Neste contexto, o modelo *Flipped Classroom* possibilita, através do uso da tecnologia digital, o aprimoramento do aprendizado do aluno, de modo que o professor possa utilizar melhor o seu tempo em sala de aula em atividades interativas com os alunos, favorecendo uma formação mais adequada para os estudantes na sociedade atual. Podemos dizer, que através deste método o aluno deixa o papel passivo nos processos de ensino e aprendizagem e torna-se ativo construindo uma aprendizagem mais participativa e possivelmente mais significativa.

¹ BERGMANN, J.; OVERMYER, J.; WILIE, B. (2012) *The flipped class: what it is and what conversion-689.php*. Disponível em: <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>. Acesso em 05/03/2013.

2.1 Breve história da Flipped Classroom

A *Flipped Classroom* surgiu na década de 90. Eric Mazur, da Universidade de Havard, realizou um dos primeiros estudos a respeito desse modelo. Em 2000, Lage, Platt e Teglia publicam um importante trabalho que mostrou as possibilidades do uso da *Flipped Classroom* (TREVELIN; PEREIRA; OLIVEIRA NETO, 2013). A ideia se baseia na ideia de que o ensino que ocorria em sala de aula poderia ocorrer em outros espaços, e vice-versa e que as tecnologias digitais podem dar uma importante contribuição para essa inversão. Inverter a sala de aula significa que os eventos que têm tradicionalmente ocorrido dentro da sala de aula agora tem lugar fora da sala e vice-versa. O uso de tecnologias de aprendizagem, em particular multimídia, proporcionam novas oportunidades para os alunos aprenderem, oportunidades que não são possíveis com outros meios de comunicação.

A Khan Academy, instituição sem fins lucrativos, permite aos professores e alunos utilizarem da *Flipped Classroom* como método de ensino. O Khan Academy disponibiliza vídeos e exercícios em vários idiomas e áreas do conhecimento, como: Matemática, Ciências Biológicas, Física, Química e Humanidades, de uma forma geral (KHAN, 2014). Atualmente, existem diversos trabalhos que relatam a utilização da *Flipped Classroom* em ambientes educacionais. Como exemplo, tem-se a utilização desse método em cursos de Engenharias, Humanidades, Medicina e Farmácia (KIM *et al.*, 2014; HAWKS, 2013).

Percebe-se que a *flipped classroom* é uma estratégia de ensino de amplo emprego em diversas realidades educacionais. Entendemos que sua utilização pode ser ampliada a outros espaços onde ela ainda não se faz presente. É preciso compreender um pouco mais sobre esta metodologia de ensino como uma possibilidade efetiva para o ensino de Ciências e Biologia.

2.2. O papel do professor e do aluno no modelo Flipped Classroom

O papel do professor e do aluno no modelo *Flipped Classroom* são modificados em relação ao modelo tradicional, utilizado na maioria das escolas.

No modelo tradicional, o professor é o centralizador e o objetivo do ensino é a quantidade de conteúdo passada para o aluno na sala de aula. Ao aluno, fica o papel passivo de estudar, em casa, todo o conteúdo passado no ambiente escolar.

Já no modelo *Flipped Classroom* ocorre uma inversão, através deste modelo transfere-se toda a prioridade de aprendizagem para o aluno. Neste modelo de ensino, o professor deixa de estar na posição central, como detentor do saber (posição tradicional), para dar lugar aos alunos, partilhando com eles as dúvidas, as curiosidades, promovendo uma maior dinâmica em sala de aula e conseqüentemente uma maior proximidade entre professor e aluno. Neste modelo, o aluno deve recorrer aos vídeos disponibilizados online pelos professores e na sala de aula partilhar com os colegas os conhecimentos que adquiriu. O professor, por sua vez, ajuda na formulação dos conceitos e temas abordados em uma lógica de colaboração-ação-construção-interação entre aluno e professor (GANNOD, 2007).

Podemos dizer que ocorre uma inversão, pois o aluno passa a ser o principal responsável pelos processos de ensino e aprendizagem. É dele a responsabilidade pela

construção do conhecimento. O professor, passa a ser compreendido como um apoio para os processos de ensino.

Esta inversão torna-se totalmente relevante dentro de um contexto de tecnologias digitais na qual estamos inseridos. As TDIC tem permitido modificações nos mais variados cenários e também no ambiente escolar.

3. O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA ATRAVÉS DO *FLIPPED CLASSROOM*

Os processos de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia podem acontecer de diferentes formas, ou seja, baseando-se em diferentes metodologias. Podemos destacar as aulas teóricas, aulas práticas, experimentação, simulação, jogos, atividades fora do ambiente escolar, modelos didáticos e algumas outras formas. Apesar desta variedade de metodologias existe uma tendência ao uso de metodologias tradicionais, especificamente as aulas teóricas expositivas. As quais são de grande relevância para os processos de ensino e aprendizagem, mas que precisam ser repensadas constantemente, em especial, por estarmos inseridos em um contexto de tecnologias digitais e também devido aos problemas de aprendizagem relacionados ao ensino de Ciências e Biologia.

É importante lembrar que estas disciplinas caracterizam-se por apresentar conceitos abstratos e que muitas vezes são de difícil compreensão por parte dos alunos. Neste sentido, podemos afirmar que existe uma necessidade de diversificar os métodos de ensino utilizados nestas disciplinas como uma possibilidade de favorecer a compreensão

Apesar desta necessidade, concordamos com Pozo e Crespo (2009) que os currículos e as metodologias de ensino de Ciências não avançaram em termos práticos, enquanto que as demandas formativas da sociedade e dos alunos mudaram muito. Considerando todos os avanços tecnológicos e biológicos que estamos vivenciando, não estamos conseguindo modificar de maneira satisfatória e adequada o ensino destas disciplinas.

Ainda dentro deste cenário, Carvalho e Gil-Pérez (2001) destacam que a situação é complexa, pois de uma maneira geral os professores de Ciências e Biologia preocupam-se excessivamente com o conteúdo que será passado, deixando em segundo plano as estratégias pedagógicas que poderiam ser utilizadas, desta forma, o professor acaba caracterizando-se como um mero transmissor de informações.

Podemos inferir que é preciso repensar o ensino de Ciências e Biologia na sociedade atual. Sendo assim, a utilização do *flipped classroom* no ensino de Ciências e Biologia pode ser considerado uma importante ferramenta por diversos motivos. Inicialmente, esta metodologia baseia-se no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, as quais são hoje uma realidade em nossa sociedade e devem estar presente no ambiente escolar.

Além disso, a utilização do *Flipped Classroom* rompe os aspectos que foram destacados como aspectos negativos anteriormente no ensino de Ciências, pois trata-se uma metodologia inovadora e ainda permite que o aluno participe da construção do conhecimento. Rompe-se com o papel de transmissividade do professor, favorecendo a construção de um conhecimento científico baseando-se na participação ativa do aluno.

Nessa perspectiva, durante a construção de seu conhecimento através do uso do *Flipped Classroom* os alunos possuem a capacidade de articular não somente questões de

interesse próprio, mas sim desenvolver habilidades para buscar respostas acerca de diversos assuntos relevantes ou não para eles. Dentre os diversos métodos de ensino que poderia se encaixar ao uso do *Flipped Classroom*, podemos destacar o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), em que, um dos seus maiores objetivos é proporcionar um aprendizado mais autônomo por parte do aluno dando a ela a liberdade de procurar suas respostas através da investigação de determinadas situações problemas.

Quando pensamos no Ensino de Ciências, é necessário trazer a tona a importância de um método de ensino mais dinamizado para tratar essa disciplina, uma vez que, a ciência é algo que envolve investigações para se chegar a resultados concretos. A investigação por parte do aluno é capaz de desencadear não somente conhecimentos científicos relacionados ao funcionamento das coisas; suas origens; características e etc, mas também, é capaz de estimular sua inteligência criativa e de influencia-lo a, cada vez mais, ir em busca das respostas de seus questionamentos. A investigação é um aspecto de grande relevância para o ensino de Ciências e Biologia.

Segundo Munford e Lima, (2007) o principal objetivo da escola é promover a aprendizagem de um conhecimento científico já consolidado, enquanto, por outro lado, o principal objetivo da ciência acadêmica é produzir novos conhecimentos científicos. Mostrando assim a importância de estimular aos alunos a terem autonomia para investigação, bem como, estimula-los para que possam ir em busca de suas próprias respostas. As referidas autoras destacam a relevância da investigação no ambiente escolar.

Durante o processo de aprendizado e desenvolvimento intelectual, é necessário que os professores abordem medidas em que o aluno possa se direcionar para uma aprendizagem mais investigativa e menos dependente de informações já prontas. Nesse sentido, o ensino de ciências por investigação e o *flipped classroom* se consolidam no que diz respeito a um método de ensino mais dinamizado e mais atrativo em relação ao ensino tradicional. Oferecer aos alunos a autonomia para buscar suas informações proporciona não somente a abertura de um campo de vastas possibilidades, mas também, oferece a ela a capacidade de se expressar através da criatividade que os diferentes meios de investigação acomoda, bem como, aos diversas possibilidades que as tecnologias digitais ofereceram aos seus usuários.

Apesar das diversas denominações e conceitos que se assemelham conforme as influências de autores contribuintes, a perspectiva do ensino com base na investigação tem por princípio possibilitar o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas, bem como a cooperação, além de tornar possível a compreensão da natureza do trabalho científico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Um dos principais objetivos do trabalho científico é consolidar um conhecimento com o propósito de, através das observações, levar adiante a ideia e pesquisar, cada vez mais, determinado conteúdo. Dentre os diversos parâmetros que o ENCI engloba, um dos propósitos é despertar na criança a vontade de procurar descobrir os aspectos relacionados à situação proposta pelo professor, o que o torna mais independente em relação à obtenção de seus conhecimentos.

Nesse sentido, unir o *Flipped Classroom* e o ensino por investigação proporcionaria ao aluno não somente essa capacidade intelectual de pesquisa, mas também, ofereceria a ele a oportunidade de usar as tecnologias digitais a favor da ciência e da dinamização dos meios educativos. O *Flipped Classroom* poderia ser usado com uma medida

intermediária entre o aprendizado e a investigação, uma vez que, ao ser orientado pelo professor a tecnologia também poderia ser usada como intermédio para a investigação.

Na visão de Trevelin, Pereira e Neto (2013), as tecnologias digitais ampliam possibilidades de ensino para além do curto e delimitado espaço de presença física de professores e alunos em uma sala de aula. O atual modelo de aula se atrela de forma forte à transmissão de informações, desta forma as aulas normalmente são exposições orais sobre um determinado tema. O que ocorre, na maioria das oportunidades, é uma dispersão grande dos estudantes, que não conseguem manter um bom nível de concentração durante todo o tempo da aula. Neste modelo se perde muito tempo com um trabalho que, em boa parte das vezes, não surge os resultados esperados. A *Flipped Classroom* aparece como proposta para repensar esta lógica, majoritariamente presente em nossas escolas. Neste modelo se desloca o espaço da exposição para a casa do estudante, onde ele tem a tranquilidade para assistir a exposição no seu ritmo e rever a aula quantas vezes quiser. Na o professor sai da função de expositor e se retorna o orientador, propondo tarefas e auxiliando em sua execução. Neste modelo a função docente ganha em importância, pois se o professor se limitar a informar sua turma de alunos, sua função fica reduzida, e incompleta.

Na *Flipped Classroom* as tecnologias digitais são recursos indispensáveis para promover esta interação ampliada entre o professor e o estudante. As TDIC são responsáveis por abreviar a distância e permitir acesso a um montante de informações gigantesco. As TDIC mobilizadas em modelos pedagógicos como o da *flipped calssroom* ganham sentido, ficando quase impossível viabilizar estes modelos sem estes recursos. Assim, o modelo *Flipped Classroom*, utilizando a tecnologia, promove a colaboração e a partilha de conteúdos entre os alunos, possibilitando que estes assistam aos vídeos em casa e que no contexto de sala de aula possam resolver problemas, colocar questões e obter *feedback* dos professores.

No entanto, tal modelo, ao interferir diretamente na prática docente, bem como no processo de aprendizagem dos alunos, implica a necessidade de adaptação contínua por parte dos alunos e dos próprios professores para a efetiva utilização dele no contexto escolar (TREVELIN, 2013). Os professores devem ser preparados para lidar com esta estratégia, e com outras que permitam que o docente não se reduza a reprodutor de informações, mas assuma seu espaço como um mobilizador da construção de conhecimentos de seus estudantes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nossa sociedade está passando por diversas modificações, muitas delas são reflexos da inserção das tecnologias digitais. Neste sentido, é preciso modificar alguns aspectos relacionados ao ambiente escolar.

Neste trabalho destacamos a questão da “aula”, acreditamos que é preciso modificar o modelo tradicional utilizado na maioria das escolas, como uma possibilidade de favorecer os processos de ensino e aprendizagem nas mais variadas disciplinas, e em especial, no ensino de Ciências e Biologia. Deve-se destacar que a adoção da *Flipped Classroom* pode contribuir ativamente para a quebra da hegemonia do modelo transmissivo de ensino. A

medida que o estudante entra em contato com o professor não mais para ouvir informações, mas para trabalhar ativamente, os processos de construção de conhecimento são favorecidos. O professor muda de lugar na sala de aula, ele abandona a função de expositor e passa a ser orientador do processo de aprendizagem. Na *Flipped Classroom* o docente se valoriza, pois a função de orientação não pode ser exercida por uma máquina, é prerrogativa da relação humana que pode ser estabelecida entre professores e estudantes.

O modelo apresentado neste trabalho pode ser compreendido como uma alternativa viável para os processos de ensino e aprendizagem. Destacamos que esta metodologia não é a única possível e nem mesmo será a solução dos diversos problemas existentes no ambiente escolar. Ela apenas é uma alternativa que baseia-se em alguns princípios que vem sendo destacados como relevantes para o sucesso da educação escolar. Na verdade a *Flipped Classroom* sozinha não possa gerar toda a mudança que é necessária, porém ela pode fazer parte do elenco de possibilidades que o professor deve ter a disposição para pensar sua ação docente.

Acreditamos que a participação ativa dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia possa ser compreendido como uma vantagem, além disso, a articulação do *Flipped Classroom* ao Ensino de Ciências por Investigação será relevante para a compreensão de conteúdos destas disciplinas. O ensino por investigação tem como premissa básica uma participação ativa do estudante. Caso o professor faça a inserção de atividades modeladas como uma *flipped classroom*, ele pode criar momentos relevantes para discussão da ação educativa com seus estudantes.

A inserção das tecnologias digitais no ambiente escolar podem ser de grande relevância para as modificações que estamos desejando atualmente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARSEGHIAN, T. **Three trends that define the future of teaching and learning**. 2011. Disponível em: <http://blogs.kqed.org/mindshift/2011/therr-trends-that-define-the-futur-of-traching-and-learning>. Acesso em: 01 nov. 2014.

CARVALHO, Ana Maria de; PEREZ, Daniel Gil. **O saber e o saber fazer do professor**. São Paulo: Editora Pioneira, p. 107-124, 2001.

GANNOD, G. C. **WIP – using podcasting in a inverted classroom**. 37º ASEE/IEE Frontiers in Education Conference, 2007.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MUNFORD, Denise; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Ensinar ciências por investigação: Em quê estamos de acordo?**. *Revista Ensaio*, v.09, n.01, p.89-101, jan-jun.207.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, v. 5, 2009.

TECHSMITH. **Teachers use technology to flip their classrooms**. 2013. Disponível em: <http://www.techsmith.com/flipped-classroom.html>. Acesso em: 01 nov. 2014.

TREVELIN, Ana Teresa Colensi; PEREIRA, Marco Antonio Alves; NETO, José Dutra de Oliveira. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “*Flipped Classroom*” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista de Estilos de Aprendizagem**, v. 11, n. 12, out. 2013.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas no ensino de Ciências**: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.