

# **Análise das questões das entrevistas realizadas por estudantes do ensino médio com agricultores de hortas urbanas**

## **Analysis of questions from interviews made by high school students with farmers in urban vegetable gardens**

**Raquel Rodrigues Teixeira Benevides**

Instituto Federal de São Paulo  
benevidesrrt@yahoo.com.br

**Pedro Miranda Junior**

Instituto Federal de São Paulo  
pmirajr@gmail.com

### **Resumo**

Uma sequência de ensino investigativa (SEI) possibilita aos alunos a construção de conhecimentos e desenvolvimento da sua capacidade de tomada de decisão de forma crítica frente a problemas reais. Neste trabalho apresentamos uma das atividades de uma SEI desenvolvida com alunos da 3ª série do Ensino Médio com o tema “agricultura convencional versus agroecologia” numa perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Este trabalho teve como objetivo descrever os resultados da análise das questões de entrevistas realizadas pelos estudantes do ensino médio com agricultores, abordando interesses, dúvidas, demandas e percepções desses alunos relacionados ao tema. Emergiram da análise das questões categorias que indicam um amplo interesse dos alunos acerca da prática agrícola, assim como a curiosidade sobre os conhecimentos dos agricultores, de suas práticas agrícolas e os impactos socioambientais da agricultura convencional.

**Palavras chave:** ensino por investigação, CTS, ensino de química.

### **Abstract**

A sequence of investigative teaching (SIT) enables students to build knowledge and develop their decision-making capacity critically against real problems. In this work we present one of the activities of a SIT developed with 3<sup>rd</sup> year students of the High School with the theme "conventional agriculture versus agroecology" from a science-technology-society (STS) perspective. The objective of this study was to describe the results of the analysis of interview questions by high school students with farmers, addressing interests, doubts, demands and perceptions of these students related to the theme. Questions emerged from the analysis of categories indicating a broad interest of students in agricultural practice, as well as curiosity about farmers' knowledge, their farming practices, and the socio-environmental impacts of conventional farming.

**Key words:** inquiry teaching, STS, chemistry teaching.

## **O ensino por investigação e a alfabetização científica (AC)**

Concordamos com Chassot (2000) que a função do ensino de Ciências não é formar cientistas, mas contribuir para formação de cidadãos críticos que compreendam o mundo e por meio do conhecimento possam transformá-lo. Assim afirma Chassot:

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos. (CHASSOT, 2000, p.27)

Consideramos que o processo de empoderamento dos estudantes para que se tornem agentes da transformação de sua realidade passa pela sua alfabetização científica, a qual fornecerá instrumentos para a articulação e construção do conhecimento subsidiando ações transformadoras.

Carvalho e Sasseron (2008) identificaram eixos estruturantes da AC após análise de diversos trabalhos, visto que este termo pode apresentar diferentes nomenclaturas e conceitos de acordo com o contexto histórico e referencial teórico. Consideramos, portanto que a alfabetização científica refere-se à construção de conhecimentos e conceitos científicos para o entendimento de situações cotidianas e a interferência nas mesmas a partir do conhecimento adquirido por meio da compreensão da natureza da ciência, suas metodologias e questões éticas, políticas envolvidas, possibilitando abordagem de temas sociocientíficos que promovem o estabelecimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

O ensino investigativo é caracterizado por promover um ambiente de potencial alfabetização científica, segundo Carvalho e Sasseron (2008), visto que permite ao aluno o acesso a dados e teorias e promove a articulação destes para a resolução de problemas. Uma sequência de ensino investigativa (SEI) apresenta uma sequência de atividades específicas envolvendo respectivamente: a problematização com resolução, sistematização do conhecimento construído e contextualização (CARVALHO, 2013).

O professor atua como mediador no processo de ensino-aprendizagem e o aluno amplia sua cultura e linguagem científica, relacionando-as com situações presentes em sua realidade, reinterpretando suas experiências, facilitando a compreensão do mundo em que vive e transcendendo o senso comum (CHASSOT, 2000; MORTIMER, 1996). Corroborando as ideias de Chassot e Mortimer, Carvalho (2013) aponta para a ressignificação do conhecimento do senso comum do estudante:

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores. (CARVALHO, 2013, p.9)

Mortimer (1996) considera que para aprender ciências os alunos constroem uma nova maneira de pensar e explicar o mundo, por um processo de “enculturação”, ou seja, vivenciando práticas e as formas de pensar da comunidade científica, utilizando representações simbólicas próprias desta comunidade, não de forma a substituir as concepções prévias do aluno por

ideias científicas, mas sim, de forma que ele possa ter esse desenvolvimento paralelo e empregá-las em contextos apropriados.

Na concepção de alguns projetos de ensino investigativo que surgiram no Brasil a partir da década de 1970, a investigação deve superar atividades de coleta e análise de dados, abordando as relações e implicações sociais e políticas da atividade científica (VIEIRA, 2012). Consideramos que a articulação do ensino investigativo com o enfoque CTS no ensino de Ciências possibilita que os conceitos internalizados pelos estudantes sejam utilizados para tomada consciente de decisões frente a situações envolvendo questões científicas e tecnológicas e suas implicações sociais.

## **O enfoque CTS na educação**

Na perspectiva de Santos (2007) a função social do ensino de ciências apresenta pontos em comum com a abordagem CTS e alfabetização científica e tecnológica (ACT) defendida por Auler e Delizoicov (2001). O ensino CTS está ligado à formação da cidadania dos estudantes, para que participem da sociedade de forma crítica e consciente (SANTOS e SCHNETZLER, 2010; SANTOS e MORTIMER, 2001), ou seja, o objetivo central do ensino CTS na educação básica é subsidiar a tomada de decisão responsável sobre questões envolvendo ciência e tecnologia por meio da construção de conhecimentos, valores e habilidades (SANTOS, 2007a; SANTOS e SCHNETZLER, 2010; SANTOS e MORTIMER, 2000). Assim, essa perspectiva de ensino busca a interação entre educação científica, tecnológica e social na qual discussões históricas, éticas, políticas e sociocientíficas são articuladas a conteúdos científicos e tecnológicos, permitindo a compreensão de como o desenvolvimento da ciência e tecnologia dependem de interesses políticos e econômicos, valores e ideologias da cultura na qual está inserido (SANTOS, 2007b).

Santos (2010) aponta um segundo objetivo desta proposta de ensino, além da capacidade de tomada de decisão, qual seja “a compreensão da natureza da ciência e seu papel na sociedade” (SANTOS, 2010, p.76), corroborando o artigo 35º da LDB apresentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, que apresenta a quarta finalidade do Ensino Médio, a “compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática” (BRASIL, 2013, p. 39), salientando ainda a construção do senso crítico, autonomia intelectual e formação ética em consonância com esta proposta de ensino.

Santos (2007b); Auler e Delizoicov (2001); Auler e Bazzo (2001) questionam a neutralidade e valores do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico atual e transpõe este questionamento para a sala de aula, promovendo uma educação científica crítica, na qual conteúdo é organizado a partir de temas sociais, em que ciência e tecnologia se apresentam em prol do interesse social, valorizando a natureza das ciências, a linguagem científica e o argumento científico, defendendo a recontextualização do movimento CTS por meio da busca de um modelo de ciência e tecnologia pautado na justiça social e subsidiado por uma educação em que as discussões envolvem os aspectos sociais da ciência e da tecnologia com foco crítico e atuante na busca de um mundo mais sustentável. (SANTOS, 2008).

Porém, é importante analisar as considerações feitas por Auler e Delizoicov (2001), que alertam sobre a possibilidade desta alfabetização científico-tecnológica (ACT) seguir para uma visão reducionista, a qual não reflete os objetivos do ensino CTS, cuja caracterização se dá na visão ampliada de ACT. Ou seja, a visão reducionista trata a ciência como neutra e pautada nos seguintes “mitos”: a) determinismo tecnológico: onde a inovação tecnológica só trará melhora para a vida das pessoas e é inevitável; b) superioridade dos modelos de decisões tecnocráticas: ideia de que a ciência e a tecnologia podem solucionar problemas técnicos e

sociais de forma neutra; c) perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia: aponta para a concepção linear de progresso na qual desenvolvimento científico promove desenvolvimento tecnológico, que promove desenvolvimento econômico, que por sua vez promove desenvolvimento social.

A visão ampliada de ACT estuda as relações CTS relacionando o ensino de conceitos à problematização desses “mitos”, despertando a compreensão da natureza da ciência e seu papel na sociedade e a capacidade de tomada de decisão consciente.

As atividades desenvolvidas na SEI almejam a ACT na perspectiva ampliada, em que a proposta de realização da entrevista apresentou-se como mais uma atividade que busca o desenvolvimento do espírito investigativo dos estudantes e a “enculturação científica”, visto que entrevistas são ferramentas importantes de coleta de dados em determinados tipos de pesquisas, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades comunicativas (LÜDKE e ANDRÉ, 2014).

## **Aspectos metodológicos**

Esta pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa, visto que o cenário educacional é complexo e dificilmente conseguimos isolar suas variáveis e relacioná-las a determinado efeito, ainda que a preocupação com o processo seja maior do que com o produto (LÜDKE e ANDRÉ, 2014).

O cenário da pesquisa foi uma escola estadual do município de Embu das Artes, SP, sendo os participantes desta pesquisa uma turma de 25 alunos da 3ª série do Ensino Médio e a professora de química da turma, a qual é a pesquisadora deste trabalho. As entrevistas dos agricultores de hortas urbanas constituíram uma das etapas da SEI realizada na perspectiva CTS, desenvolvida acerca do tema “agricultura convencional versus agroecologia”.

A visita à horta urbana para realização da entrevista dos agricultores representou a última atividade do primeiro ciclo da SEI, com o objetivo de mobilizar conteúdos com os seguintes propósitos: fazer entrevistas (segundo o gênero textual), registrar observações; correlacionar conceitos e técnicas de plantio; relacionar o tema abordado na SEI com sociedade, a economia solidária e o meio ambiente; contribuir para a aprendizagem em um local diferente da sala de aula convencional; articular a experiência da visita à construção de conhecimentos, promover a articulação entre os elementos da tríade ciência, tecnologia e sociedade; promover a inserção dos estudantes na cultura científica e subsidiar a construção da horta vertical na escola.

A SEI foi organizada em dois ciclos de atividades acerca de questões envolvendo as formas de plantio e os impactos socioambientais relacionados à agricultura convencional e agroecologia. O ciclo 1 era constituído por: problematização; leitura de textos de divulgação científica; leitura e interpretação de tabelas; vídeo “O veneno está na mesa 2”; sistematização das discussões realizadas em aula por meio do uso de multimídia; reavaliação das hipóteses; elaboração de texto argumentativo; visita a uma horta urbana para realização de entrevistas com agricultores e construção da horta vertical. O ciclo 2 era constituído por: problematização, busca de informações sobre o tema utilizando a sala de informática da escola, divulgação das informações pesquisadas pelos grupos, preparação do adubo e adubação da horta, atividade lúdica – jogo das funções orgânicas, aula de exercícios, júri simulado para debater o tema, aula expositiva dialogada, elaboração de relatório sobre o experimento realizado e questionário final.

As entrevistas foram analisadas a partir dos pressupostos da análise de conteúdo (BARDIN,

2011), que se refere à análise de significados, propondo inferências e interpretações segundo os objetivos, ou realizando descobertas, cuja realização se dá em três etapas: (a) pré-análise, correspondente a sistematização das ideias iniciais, como a determinação do corpus de análise e seu objetivo, expostos anteriormente para este trabalho; (b) exploração do material, em que os dados são recortados em unidades comparáveis que permitam a descrição de suas características definidos por unidades de registro, representadas nesta pesquisa pelas perguntas das entrevistas codificadas com atribuição de significado; (c) tratamento dos dados, inferências e interpretação, correspondente a categorização das unidades de registro representando de forma simplificada os dados brutos, e respectivas caracterizações e interpretações, apresentadas nos resultados desta pesquisa.

## Resultados e discussão

Foram realizadas cinco entrevistas codificadas como E1, E2, E3, E4 e E5. As entrevistas E2, E3 e E4, realizadas em grupos de alunos, foram em hortas comunitárias, enquanto que as entrevistas E1 e E5, realizadas de forma individual, foram em hortas particulares. Os alunos que realizaram as entrevistas individualmente justificaram que não conseguiram organizar o próprio grupo para fazer a atividade. Como a entrevista foi realizada fora do período de aula, alguns estudantes pelo fato de trabalhar, tiveram dificuldades em se reunir com os colegas.

As categorias temáticas emergentes do corpus de análise representam os interesses, as dúvidas, as demandas, as percepções e as impressões dos estudantes em relação à horta urbana, expostos nas questões das entrevistas com os agricultores, e estão listadas a seguir: C1) técnicas de plantio; C2) impactos socioambientais do uso de agrotóxicos; C3) horta urbana e comunidade; C4) características do produto; C5) motivação dos agricultores; C6) experiência dos agricultores; C7) ação transformadora. As questões sobre dados pessoais não foram categorizadas visto que não refletiam os objetivos da pesquisa.

Para cada uma das categorias apresentamos a seguir exemplos de algumas questões (Q) presentes nas entrevistas (E) elaboradas pelos estudantes.

A categoria C1 – técnicas de plantio – agrupa questões que expressam o interesse dos estudantes sobre as tecnologias utilizadas na horta visitada, ou seja, as técnicas de preparação do solo, adubação, tempo de crescimento das plantas para a colheita, variedades de plantas cultivadas, rotina de cuidados com a horta, técnicas para o combate de pragas, resultados obtidos com as técnicas de plantio; portanto envolvendo questões tecnológicas articuladas pela tríade CTS:

*(E1, Q9) “Como é o consumo dessa plantas”. O aluno questiona o modo de preparo das plantas medicinais para uso.*

*(E2, Q7) “Quais outros meios você conhece para o combate das pragas? Quais você utiliza?”*

*(E3, Q1) “Quais são suas forma de plantação?”*

A categoria C2 – impactos socioambientais do uso de agrotóxicos – articula conceitos envolvidos no eixo sociedade da tríade CTS, como efeitos do uso de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores do campo e dos consumidores do produto final, contaminação do meio ambiente e dos seres vivos:

*(E2, Q2) “Além da degradação do meio ambiente, o que você acha que a utilização dos agrotóxicos afeta?”*

*(E4, Q7) “O que a senhora acha, não usar agrotóxico, ajuda na nossa saúde”*

A categoria C3 – horta urbana e comunidade – as questões agrupadas nesta categoria propõem relações entre a horta e a comunidade ao redor, benefícios da horta para a comunidade, e questões sobre o comércio de produtos, desde o preço até especificações de produtos vendidos e com qual finalidade, envolvendo assim relações econômicas e sociais, evidenciando a curiosidade dos alunos acerca da possibilidade de venda dos produtos além do consumo próprio, mesmo que em pequena escala de produção:

*(E2, Q3) “O que o plantio de alimentos orgânicos influencia nessa comunidade?”*

*(E4, Q9) “Qual o preço dos alimentos orgânicos?”. Nesta horta comunitária os alimentos são vendidos.*

A categoria C4 – características do produto – envolve questões a respeito da aparência, cor, gosto, benefícios ou malefícios para a saúde, comparação entre as características de orgânicos e convencionais e qualidade dos produtos, demonstrando a curiosidade dos alunos em relação a diferentes produtos, especialmente sobre os orgânicos. Esta categoria aponta para o eixo da ciência na tríade CTS, porém abordada de forma popular, não superando o senso comum:

*(E4, Q5) “Há diferença na cor e sabor do alimento com a plantação orgânica?”*

*(E1, Q6, Q8) “O que seria no seu ponto de vista erva medicinais? Para que serve essa planta”*

*(E3, Q5) “Qual a diferença que a senhora percebe entre alimento orgânico e com “protuto”?”*

A categoria C5 – motivação dos agricultores – reflete o interesse dos estudantes em saber o que levou as pessoas a plantar na cidade, visto que os produtos são facilmente comprados e não representam grades gastos, tornando-os acessíveis a uma grande quantidade de pessoas:

*(E1, Q4) “O que te levou a plantar e cultivar diferente tipo de plantas?”*

*(E1, Q12) “Apesar desse negócio de venda de erva medicinais não ser muito reconhecido, e não dá muito lucro, você se considera uma empresária pelo fato de ter seu próprio negócio, ou você faz isso por prazer?”*

A sexta categoria C6 – experiência dos agricultores – agrupa questões relacionadas ao tempo de experiência das pessoas entrevistadas que praticam a horta urbana, apresentando a curiosidade dos estudantes sobre a questão:

*(E5, Q1) “Há quanto tempo o senhor trabalha com agricultura orgânica, deixando de usar veneno nas plantações?”*

*(E1, Q3) “Há quanto tempo você já plantar?”*

A categoria C7 – ação transformadora – apresenta uma reflexão importante dos alunos, demonstrando a preocupação com o domínio do agronegócio sobre a agricultura familiar, reflexo das discussões realizadas em sala durante o desenvolvimento da SEI, além da mobilização e conscientização de agricultores para mudar seu modelo de plantio para um modelo sustentável, demonstrando a postura crítica por parte dos alunos, promovendo a transformação da sociedade:

*(E2, Q4) “Você acha que algum dia esse projeto de plantio orgânico poderia se maximizar e algum dia desbancar as grandes empresas?”*

*(E2, Q5) “Qual a solução que você criaria para convencer os agricultores a reorganizarem sua forma de plantio?”*

O Quadro 1 apresenta a relação entre as categorias emergentes e as questões presentes em cada uma das cinco entrevistas realizadas pelos estudantes.

Entrevista \ Categoria	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
E1	Q9, Q11	—	Q5	Q6, Q7, Q8	Q4, Q12	Q3	—
E2	Q1, Q7	Q2	Q3, Q6	Q8	—	—	Q4, Q5
E3	Q1, Q2, Q3, Q4, Q6	—	—	Q5	—	—	—
E4	Q1, Q2, Q3, Q6, Q8	Q7	Q9	Q4, Q5,	—	—	—
E5	Q2	Q4	—	Q3	—	Q1	—

Quadro 1: Relação entre as categorias (C) e as questões (Q) presentes em cada entrevista (E).  
 — (não apresentou)

A partir dos dados do Quadro 1, observamos que todas as entrevistas apresentaram questões relacionadas aos aspectos tecnológicos da agricultura (C1), e apenas os alunos que elaboraram as E1 e E3 não elencaram aspectos sociais e ambientais envolvidos na agricultura (C2). A qualidade e características dos produtos (C4) apareceram como uma curiosidade frequente em todas as entrevistas. A motivação dos agricultores (C5) ao cultivar foi abordada apenas pela E1. Apenas a E2 apresentou preocupação com a mudança da forma de cultivo convencional dos alimentos (C7), refletindo uma das contribuições do ensino CTS, a preparação dos alunos para atuarem na sociedade democrática de forma responsável a partir da tomada de consciência. (SANTOS, 2008; SANTOS e MORTIMER, 2001).

Praia, Pérez e Vilches (2007) apontam que para o exercício da cidadania de forma ética não é necessário o desenvolvimento de conhecimentos científicos específicos e profundos, mas sim o desenvolvimento de uma análise ampla sobre a problemática analisada, proporcionando a tomada de decisão fundamentada e apoiando a perspectiva CTS desenvolvida nesta pesquisa.

A prática investigativa contribui para a “compreensão significativa dos conceitos” por articular conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais segundo Praia, Pérez e Vilches (2007), promovendo a imersão dos estudantes na cultura científica e tecnológica e a reflexão coletiva e crítica acerca da temática “agricultura convencional versus agroecologia” proporcionando a análise ampla da problemática estudada.

## Considerações finais

Nas entrevistas, verificamos interesses diversos dos estudantes por questões técnicas e científicas acerca do tema agricultura convencional versus agroecologia, tais como a motivação e a experiência e conhecimentos dos agricultores. As entrevistas, na sua maioria, abordaram questões técnicas do cultivo de alimentos, impactos socioambientais da agricultura convencional, relações entre a horta e a comunidade e os benefícios sociais da agricultura urbana, sendo possível a articulação dos elementos da tríade CTS. As questões propostas pelos estudantes evidenciaram aspectos científicos, tecnológicos e sociais, possibilitando o esclarecimento de suas dúvidas e curiosidades em relação ao tema. Além dos conhecimentos

científicos, outros conhecimentos relevantes foram suscitados, tais como o preço dos alimentos orgânicos e convencionais, a lucratividade da atividade agrícola e a experiência de vida de pequenos agricultores de hortas urbanas.

Consideramos que a estratégia de ensino – elaboração de entrevistas pelos alunos – contribuiu para o processo de ACT dos estudantes, promovendo a articulação de elementos CTS. A atividade também promoveu a participação e a interação dos estudantes, sobretudo a habilidade de trabalho em grupo, o que se mostrou um desafio, visto que somente dois estudantes não conseguiram formar um grupo e realizaram as entrevistas individualmente.

Na elaboração das questões das entrevistas, os estudantes utilizaram seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos adquiridos durante a SEI, além de um conceito desenvolvido na aula de Língua Portuguesa; o desenvolvimento do gênero textual entrevista, articulando-os para a compreensão do mundo em uma visão crítica e consciente e para transformação de sua realidade. Verificamos que a elaboração e realização de entrevistas como atividade da SEI proporcionou, além de um trabalho interdisciplinar, a aprendizagem em ambientes distintos do ambiente formal de ensino e que este tipo de atividade fortalece as relações CTS abordadas durante a sequência de ensino investigativa, destacadas nas questões Q4 e Q5 da E2, em que se discutiu um modelo de agricultura pautado na justiça social e na preservação do meio ambiente, indicando o desejo de que alguma atitude seja tomada para a transformação do modelo predominante de agricultura.

Auler e Bazzo (2001) consideram um desafio para a sociedade brasileira, a construção de uma cultura de participação em questões envolvendo ciência e tecnologia. Consideramos que as questões das entrevistas realizadas pelos estudantes, mesmo de forma singela, demonstram possibilidades de construção da cultura de participação crítica na sociedade, ressaltando a importância e a necessidade de mais estudos sob esta perspectiva.

## Agradecimentos

Agradecemos à Instituição de Ensino em que estamos vinculados e a escola pública e alunos participantes desta pesquisa.

## Referências

- AULER, D.; DELIZIOCOV, D. Alfabetizações científico-tecnológica para quê?. **Ver. Ensaio**. Belo Horizonte. V. 03. n. 02.. Jul-dez. 2001, p.122-134.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 2001, p.1-13.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Ed. Almedina Brasil, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 562p. 2013.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação**, São Paulo: Cengage Learning, 2013.



CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Rio Grande do Sul:Unijuí, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Ed. Atlas S.A, 2003.

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

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.1(1), 1996, p. 20-39.

PRAIA, J.; PÉREZ, D. G.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**. v. 13, n. 2, 2007, p. 141-156.

SANTOS, W. L. P.;MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da Educação Brasileira. **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, 2000, p. 133–162.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 2001, p.95-111.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, 2007a, p. 474–550.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial,2007b, p.1-12.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**. v.1, n.1, 2008,p.109-131.

SANTOS, W. L. P. **Educação em Química**. 4.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

TRIVELATO, S. L.F.;TONIDANDEL, S. M. R Ensino por investigação:eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**. v.17, Belo Horizonte, 2015, p. 97-114.

VIEIRA, F. A. da C. Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. 2012. 197f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Bauru. 2012.