

LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE OS CIENTISTAS.

Dirlene Isabel Sebin¹

*¹Prefeitura Municipal de São Carlos, Secretaria Municipal de Educação
de São Carlos, São Carlos, Brasil (sebindirlene@gmail.com)*

Resumo: O presente trabalho foi desenvolvido e organizado pela autora em parceria com as professoras Mayra de Mello Dresler e Claudia Roberta Kull, ambas atuantes no ensino fundamental I e II, respectivamente, orientado pela professora Dra. Ana Claudia Kasseboehmer, como parte integrante da disciplina Natureza da Ciência, no tópico de Educação Formal e Não Formal do curso de especialização em metodologia da ciência, oferecido pelo CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural) da Universidade de São Paulo, USP. Trata-se de uma investigação no universo da educação infantil e dos estudantes do ensino fundamental sobre as concepções socialmente construídas de ciência e o trabalho dos cientistas. O objetivo principal foi investigar qual a concepção sobre cientistas que integrantes da educação infantil e do ensino fundamental possuem, coletar e analisar essas concepções utilizando-se de uma abordagem qualitativa em que buscou a origem dos dados diretamente na fonte. Os participantes deste levantamento formaram um grupo heterogêneo, compreendendo integrantes de duas escolas municipais (uma de educação infantil e uma de ensino fundamental) e uma escola particular da cidade de São Carlos, SP, totalizando 413 estudantes, com idades que variam entre 5 e 15 anos. Apurando-se que certas características e estereótipos estão enraizados no senso comum, percebendo-se que ao longo do processo de desenvolvimento da pesquisa, foi concretizada a ideia de que os cientistas tendem a incorporar características positivas e incontestáveis, sendo o seu trabalho e a sua opinião aceito como verdades absolutas. Com esse trabalho, buscando um objetivo secundário, pretendeu-se desconstruir a concepção de que o cientista está isolado da sociedade e que o seu trabalho se limita a experimentos de laboratório.

Palavras-chave: Educação; Concepção; Cientista.

INTRODUÇÃO

A concepção de ciência socialmente construída costuma ser aquela em que a ciência e o cientista permanecem numa posição de superioridade e isolamento em relação ao restante do mundo. Muito do que se pensa sobre o trabalho e a função do cientista está relacionado a super descobertas, pesquisas misteriosas onde o cientista fica trancado em um laboratório experimentando, observando ou construindo coisas que muito provavelmente irão ajudar a sociedade de alguma maneira.

Essas concepções são socialmente construídas, pois em uma simples busca por imagens de cientistas trabalhando, nos deparamos com pessoas vestidas de jaleco, em meio a vidrarias de um laboratório, geralmente muito bem equipado com aparelhos eletrônicos com os quais não temos nenhuma intimidade.

“este distanciamento de como se fazem as ciências e como elas são ensinadas nos parece fonte de muitos equívocos e desajustes entre como se pensa o mundo e se resolvem problemas nas salas de aula de quaisquer das ciências. Acreditamos que as visões de mundo dos estudantes também devem ser influenciadas pelo pensamento científico e pelas expressões de sua cultura, cujos traços são parcialmente divulgados na mídia. No entanto, é no bojo de atividades realizadas em sala de aula que os estudantes podem se transformar em agentes sociais e históricos de seu tempo e podem, portanto, constituir significados apropriando-se de elementos da linguagem científica e de seus procedimentos o que lhes dá a oportunidade ímpar de atribuir valor às formas de pensar e agir do cientista.”
(KOSMINSKY e GIORDAN, 2002. p. 12-13)

Um novo pensamento para o ensino de ciências vem tentando reverter essa visão equivocada, propondo um trabalho mais empírico, participativo e investigativo, de maneira que o aluno desenvolva o senso crítico e passe a perceber que a ciência não é feita apenas nos laboratórios, mas que deve ser praticada no dia a dia, dentro da sala de aula ou em casa.

A justificativa para esta abordagem é de fundamentação ideológica, onde acreditamos que a visão de ciência e o entendimento de como ela funciona pode influenciar na tomada de decisões pensadas cientificamente.

A investigação sobre o que pensam os estudantes sobre o que vem a ser ciência e como trabalham os cientistas no seu cotidiano pretende levantar essas informações, analisá-las e refletir sobre a possibilidade de utilizar essas informações em situações de ensino, buscando a desconstrução dessas concepções, trazendo a ciência para mais perto da realidade do aluno.

A abordagem foi realizada com turmas que vão da Educação Infantil ao Ensino Fundamental Ciclo I e II. Na Educação Infantil o trabalho foi realizado com uma turma da fase seis (crianças de 5 anos de idade) e no Ensino Fundamental turmas de 1º a 9º anos (crianças e adolescentes com idades entre 6 e 15 anos).

Tendo como objetivo investigar qual a concepção sobre cientistas que alunos da educação infantil e do ensino fundamental (ciclos I e II) possuem.

MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem escolhida para essa investigação foi qualitativa, ou seja, buscou-se os dados diretamente em sua fonte de origem. Pesquisas qualitativas tipicamente geram um enorme volume de dados que precisam ser organizados e compreendidos. Isto se faz através de um processo continuado em que se procura identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvendando-lhes o significado. Este é um processo complexo, não-linear, que implica um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha toda a investigação. À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de “sintonia fina” que vai até a análise final. (ALVES- MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1999 p. 170).

Lüdke e André (1986) apontam que as características básicas de uma pesquisa qualitativa são: o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisados seu principal instrumento; os dados coletados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é maior do que com o produto; o significado dado pelas pessoas à sua vida e o que as rodeia são focos de atenção especial pelo pesquisador; a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Buscou-se assim, através da aplicação de dois instrumentos de coleta de dados - um questionário composto por questões abertas e elaboração de desenhos - levantar quais eram as concepções sobre cientistas para alunos cuja faixa etária variou entre cinco e quinze anos. Devido a essa amplitude etária, optou-se por trabalhar o levantamento junto aos alunos de acordo com as habilidades de cada faixa etária.

Os sujeitos que participaram deste levantamento formaram um grupo bem heterogêneo, compreendendo alunos de escolas municipais e de escola particular da cidade de São Carlos/SP, distribuídos de acordo com o que segue: 23 alunos da educação infantil (5 aos 5 anos e 11 meses) de uma escola municipal; 250 alunos do ensino fundamental – ciclo I (6 aos 10 anos) de uma escola municipal de periferia; 140 alunos do ensino fundamental – ciclo II (10 aos 15 anos) de uma escola particular.

Os questionários fazem parte de um tipo de técnica de pesquisa que se inicia em um processo de descoberta da mente do entrevistado. Quando começa a responder a um questionário, o participante tem a tendência em focalizar um determinado problema e o faz segundo um modo determinado de abordá-lo (RICHARDSON, 1999).

Segundo LAKATOS e MARCONI (1991) o questionário faz parte da técnica de observação direta extensiva, quando uma série de perguntas devem ser respondidas por escrito. As questões desenvolvidas para levantar as concepções dos alunos foram:

1- *O que um cientista faz?*

2- *Como é um cientista?*

Para evitar possíveis confusões, decidiu-se colocar dois subitens na primeira questão, que foram:

a) *Onde o cientista trabalha?*

b) O que ele faz no trabalho?

Já na segunda questão, preferiu-se trabalhar com uma explicação, dizendo:

Quais são as características de um cientista? Cite no mínimo 5.

De acordo com MUCCHELLI (1979) os questionamentos podem ser de dois tipos:

(1) de autoaplicação, onde o sujeito fica só diante do questionário para respondê-lo; e

(2) por pesquisador, onde o pesquisador faz perguntas e ele mesmo anota respostas.

A resposta procurada seria a que exprime o fenômeno a ser compreendido - direta ou indiretamente, dependendo da subjetividade do indivíduo.

A coleta de dados na Educação Infantil se deu inicialmente com uma contextualização em roda de conversa, em que a professora lançou a seguinte pergunta:

Vocês sabem o que é um cientista? sucedida de alguns exemplos, como engenheiros, médicos, professores etc.; tentando desvincular a ideia de alguém afastado do nosso cotidiano.

Em seguida, para contextualizar a questão *como é ser um cientista?* optou por colocar: Onde os cientistas moram? O que fazem?

Durante o processo não descartou em nenhum momento as repostas, aceitou todas e incentivou as conversas.

Na etapa seguinte entregou papel sulfite, lápis e lápis de cor, colocou na lousa o título: *Como é um cientista, onde mora e o onde trabalha?*

Pediu que desenhasssem de acordo com a conversa, mas se quisessem poderiam desenhar outras coisas que não havia surgido durante a roda.

Recolheu os desenhos, selecionou alguns para análise junto ao grupo da disciplina de Natureza das Ciências.

Não fez nenhuma devolutiva aos alunos até aquele momento. Pretendeu fazer uso da sequência didática apresentada posteriormente na mesma disciplina para dar fechamento ao assunto.

A coleta de dados no ensino fundamental I, a professora optou por introduzir as questões sem nenhum tipo de contextualização. Sua metodologia consistiu em realizar uma roda de conversa na qual os alunos eram desafiados a responder às questões propostas, enquanto a professora anotava as respostas na lousa para que eles tivessem a oportunidade de debatê-las.

Ao final deste debate, pediu aos alunos que desenhasssem sobre o tema discutido, sem realizar nenhum tipo de intervenção. Depois de prontos os desenhos foram recolhidos para análise posterior.

A coleta de dados no ensino fundamental II, a atividade foi iniciada pela professora com uma explicação aos alunos sobre a projeção de algumas questões na lousa, pediu que respondessem às questões de acordo com o que entendiam sobre o assunto.

Neste momento fez-se necessário quebrar a tensão que este tipo de proposição costuma gerar nos alunos no que se refere a avaliação de seu desempenho. Foi esclarecido que não havia uma competição entre respostas certas e erradas, e que, o desempenho nas respostas não influenciaria em suas notas.

Esclarecida a questão, os alunos ficaram mais à vontade para discorrer sobre o que pensavam, e a atividade foi iniciada.

Cada aluno retirou uma folha de seu caderno onde anotou suas respostas. Durante o processo de reflexão sobre as mesmas, percebeu-se que os alunos do 6º e 7º anos ficaram mais dependentes de uma assertiva da professora, buscando indicar se as

respostas estavam dentro do esperado – o que não foi feito. A professora se limitou a enfatizar que bastava que eles refletissem sobre as questões e escrevessem o que realmente pensavam sobre o assunto.

As respostas foram recolhidas e analisadas pela professora, que também levou para análise junto ao grupo da disciplina de Natureza das Ciências.

A devolutiva do trabalho foi dada aos alunos durante uma das atividades planejadas para o próximo semestre, onde os alunos participaram de uma sequência didática elaborada a partir dos resultados analisados na disciplina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação da atividade, optou-se por apresentar os resultados de maneira setorizada. Na Educação Infantil, de acordo com os desenhos dos alunos, os cientistas moram e trabalham no mesmo local, sendo que o edifício possui dois andares. No térreo fica a casa e no andar superior se encontra o laboratório, cujo acesso é feito por uma escadaria que leva à torre de experiências. Esta possui aberturas no telhado para saída de raios, uma chaminé e antenas. Todos os alunos concordam que os cientistas trabalham em um laboratório.

Alguns desenhos apontam para robôs e macacos como assistentes. Também apresentam, em unanimidade, características como o uso de roupas brancas, óculos e cabelos em desalinho.

Quanto ao gênero, os alunos concordam que podem ser do sexo masculino ou feminino. O trabalho do cientista possui uma lista considerável de construções como naves espaciais, aparelhos de vidro, bombas nucleares e máquinas. Alguns desenhos demonstram a existência de estantes de utensílios de vidro contendo muitas poções coloridas, enquanto outros apresentam explosões como resultado do trabalho do cientista. No Ensino Fundamental I, para as séries iniciais, foram lançadas três perguntas que serão analisadas separadamente.

A primeira questão *ONDE TRABALHA UM CIENTISTA?* Obteve 19 hipóteses cujo cômputo se deu em razão das repetições que surgiram em todos os cinco anos. Como mostra a tabela 1 pode-se verificar que o laboratório e a própria casa do cientista apareceram em todos os anos.

As demais respostas sugerem que os alunos possuem hipóteses baseadas em algum conhecimento prévio, ou seja, pode ser que ao responderem floresta, por exemplo, tenham identificado os biólogos como cientistas.

Tabela 1 – Onde trabalha um cientista?

LOCAL	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
Fábrica	X			X	
Laboratório	X	X	X	X	X
Casa	X	X	X	X	X
Esconderijo	X				

Espaço					
Rua			X		
Empresa			X		
Escritório			X	X	
Roça			X		
Faculdade				X	
Porão				X	
Trailer				X	
Mar					X
Escola					X
Ar livre					X
Floresta					X
Deserto					X
Ilha					X
Caverna					X

Fonte: Autoria Própria

A segunda questão *O QUE ELE FAZ NO TRABALHO?* poucas respostas se repetiram, porém, nenhuma resposta apareceu em todos os anos. As respostas “constrói coisas” e “inventa coisas” apareceram do segundo ao quinto ano. “Pesquisas com animais” se repetiram no segundo, terceiro e quarto anos; já a resposta “experimentos” se repetiu no segundo, terceiro e quinto anos. “Trabalho em equipe” e “Pesquisa com a natureza” apareceram apenas em dois anos, sendo que a primeira no terceiro e quartos anos e a segunda no quarto e quinto ano.

As respostas mais simples apareceram no primeiro ano, enquanto as respostas que sugerem que os cientistas melhoram o mundo apareceu no quarto ano. Entretanto, essa mesma ideia persiste no quinto ano, pois como apresenta a tabela 2, um dos trabalhos do cientista é a descoberta de remédios e de cura aos doentes.

Tabela 2 – O que o cientista faz no trabalho?

TRABALHO	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
Pinta	X				
Desenha	X				
Investiga	X				
Faz poções	X				
Experimentos		X	X		X
Pesquisas com animais		X	X	X	
Constrói coisas		X	X	X	X
Inventa coisas		X	X	X	X
Faz robôs			X		
Fórmulas			X		
Em equipe			X	X	
Carros voadores			X		
Com livros			X		
Cuida das pessoas			X		
Estuda plantas e pragas			X		
Observa a lua				X	
Pesquisa a natureza				X	X
Melhora o mundo				X	

Estuda					X
Observa					X
Remédios					X
Cura das doenças					X
Pesquisa o espaço					X
Descobertas					X
Reflete					X
Age					X

Fonte: Autoria própria.

A terceira e última questão feita aos alunos do ensino fundamental I: “Quais as características dos cientistas”? Na tabela 3, pode-se verificar que nos três primeiros anos o uso de roupas brancas é um consenso, embora o uso de sapatos pretos e cabelos em desalinho apareçam nos segundo e terceiro anos. O terceiro, quarto e quinto anos consideram o cientista um trabalhador, mas somente o quarto e o quinto anos o considera um estudioso. O uso de máscara se repete nas respostas do primeiro e do segundo anos. Nessa questão pode-se afirmar que a figura do cientista representa alguém com características positivas, com exceção das respostas que o considera um louco e alguém misterioso (terceiro ano).

Tabela 3 – Quais as características dos cientistas?

CARACTERÍSTICAS	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
Usa roupa branca	X	X	X		
Usa óculos	X		X		
Usa máscara	X	X			
É bonito	X				
É legal	X				
É feliz	X				
Usa sapato preto		X	X		

Tem cabelo bagunçado		X	X		
É trabalhador			X	X	X
É louco			X		
É misterioso			X		
É inteligente				X	
É astuto				X	
É habilidoso				X	
É investigador				X	
É insistente				X	
É estudioso				X	X
É obsessivo					X
É nerd					X
É esperto					X
É curioso					X
É confiante					X
É desafiador					X
É experiente					X
É ambicioso					X
É atento					X

Fonte: Autoria própria.

Para a modalidade de ensino fundamental II, os alunos foram divididos em grupos e responderam um questionário. A tabela 4 apresenta os resultados da primeira questão.

Tabela 4 – Onde o cientista trabalha?

LOCAL	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO
Laboratório	X	X	X	X
Observatório		X		
Natureza		X		
Centro de pesquisa	X	X	X	X
Lugar de seu interesse		X		
Casa	X	X		
Quintal		X		
Todos os lugares		X	X	
Depende do quer fazer		X		
Hospital		X		
Com tecnologia		X		
Escola/sala de aula	X		X	X
Ar livre			X	
Escritório			X	
Universidade			X	X
No mundo ao seu redor			X	
Qualquer lugar/sem local fixo				X
Perto do hospital				X

É unanimidade que o cientista trabalhe no laboratório e em centros de pesquisa. Somente o 7º ano não citou a escola e a sala de aula como local de trabalho, mas a escolha dos demais anos pode ter sido influenciada pelo fato de terem aula de laboratório na carga horária semanal. A Universidade é consenso entre o 8º e o 9º anos. Algumas respostas foram inusitadas, como por exemplo, quintal, todo e qualquer lugar e no mundo ao seu redor. Associar o cientista a órgãos que lidam com a saúde foram escolhas do 6º e 9º anos.

O trabalho do cientista foi estudado com a questão *O que o cientista faz no trabalho?* Verificado de acordo com a tabela 5.

Tabela 5 – O que o cientista faz no trabalho?

TRABALHO	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO
Tenta fazer descobertas revolucionárias para a humanidade	X			
Cria vacinas e remédios	X			X
Quer melhorar o mundo	X			
Estuda animais e pessoas para saber como elas se sentem depois de ganhar uma coisa boa.	X			
Procura responder perguntas	X			
Experiências/Experimentos	X	X	X	X
Pesquisas	X	X	X	X
Máquinas	X			
Procura curar doenças	X			X
Relatórios	X			
Estuda diversas coisas que a Terra permite	X			
Estuda as galáxias	X			
Inventa coisas	X			
Descobre coisas novas		X	X	

Procura saber o porquê das coisas		X		
Estuda os organismos, ambiente e a vida		X		
Pesquisa algo que nunca ninguém imagina		X		
Vê, examina e faz observações/ Pensa, raciocina, escreve, observa, testa.		X	X	X
Testa teorias para ver se suas hipóteses estão corretas		X	X	
Pesquisa mais sobre alguma matéria que ficou curioso/ou ninguém sabe responder		X		X
Estuda		X		X
Tenta explicar o mundo ao nosso redor		X	X	
Depende da área		X		
Dá palestras				X
Estuda ou ensina ciências				X
Dá aula			X	
Usa microscópio			X	
Faz análise e descobre fatos			X	
Busca novidades			X	
Estuda o corpo humano e os seres vivos			X	

Fonte: Autoria própria.

As respostas que se repetiram em todos os anos foram que os cientistas fazem pesquisas e experimentos. Vê, examina, faz observações, pensa, raciocina, escreve, observa e testa são respostas comuns do 7º ao 9º ano.

O 7º e o 8º ano concordam que os cientistas descobrem coisas novas, tentam explicar o mundo ao nosso redor e testam teorias para ver se suas hipóteses estão corretas. Apesar

do desconhecimento sobre o que são teorias e hipóteses, os alunos possuem uma visão que inovações (tecnológicas) são feitos dos cientistas e o fato de acreditarem que são capazes de explicar o mundo, sugere que as explicações dos cientistas sejam verdades incontestáveis.

Uma resposta interessante (8º e 9º ano) é que os cientistas dão aulas e fazem palestras, indicando que divulgam suas pesquisas; ou os alunos possuem um conhecimento prévio a respeito.

Quanto às características de um cientista, os alunos responderam desde características físicas quanto psicológicas, que foram agrupadas de acordo com os anos, representado na tabela 6.

Tabela 6 - Quais são as características de um cientista?

CARACTERÍSTICAS	6º ANO	7º ANO	8º ANO	9º ANO
Usam jaleco	X	X	x	x
Gostam de fazer experimentos	X			
Usam bonés e máscaras	X			
Usam calça comprida	X			
Usam sapato fechado	X			
Ganham bom dinheiro/ricos	X		x	x
Gostam de ler	X			x
São meio loucos	X	X	x	x
Usam luvas	X	x		x
São curiosos	X	X	x	x
São inteligentes	X	X	x	x
São magros/fracos/não comem/cabelos brancos/longos/tem bigode/ barba branca/altos/espertos/bonitos/pálidos	X	X	x	x
São delicados	X			
Gostam de pesquisar	X			
Usam óculos	X	x	x	x
Gostam de filmes de ciências	X			

Usam béqueres, produtos tóxicos e computador	X			
Criam objetos para as experiências	X			
Ótimos professores de ciências	X			
Possuem ajudantes	X			
São pacientes/persistentes/determinados		X	x	x
São criativos		X	x	
São cuidadosos		x		
São estudiosos		x	x	x
São velhos		x		x
Fazem anotações		x		
Protegem a fauna e a flora		x		
Fazem vacinas		x	x	
Não gostam que duvidem de suas teorias		x		
Não são bravos/são sérios		x		
Trabalham coletivamente		x		
Gostam de animais		x		
São inovadores		x	X	
Gostam de futebol		x		
Gostam de fuçar nas coisas		x		
São aventureiros			x	
São felizes e otimistas			x	
São bipolares			x	
São saudáveis			x	

Desenvolvem teorias			X	
Podem ser mulheres			X	
São sedentários			X	
Poucos sociáveis			X	
Querem ficar conhecidos			X	
São preparados psicologicamente			X	
São ateus/céticos			X	
São gordos e carecas				X
Usam microscópios				X

Fonte: Autoria própria.

Como unanimidade nas respostas temos o uso de jalecos e óculos, são malucos (loucos), curiosos e inteligentes. Ganham bom dinheiro, usam luvas, são pacientes, persistentes e determinados apareceram em três turmas.

Também é unanimidade as características físicas (magros, fracos, não comem, cabelos brancos, longos, tem bigode, barba branca, altos, bonitos e pálidos) e a esperteza como característica psicológica.

Duas turmas concordam que são inovadores, criativos e que fazem vacinas; também concordam que sejam velhos.

CONCLUSÃO

O que se pode concluir dos dados coletados é que certas características e estereótipos estão enraizados no senso comum, pois desde a educação infantil até o nono ano estão presentes. O que se percebe é que ao longo do processo de desenvolvimento dos alunos, a ideia de como são os cientistas tendem a incorporar cada vez mais características, porém não substituem as antigas.

De acordo com os dados, os cientistas possuem muitas características positivas e pouco contestáveis, afirmando a concepção de que estão acima dos valores do bem e do mal, ou seja, suas palavras são aceitas como verdades absolutas.

Isolando a característica de loucos, a grande maioria dos alunos acreditam que os cientistas são inteligentes e buscam solução para os problemas mundiais. Em nenhum momento foi expressa a ideia de falta de ética ou valores morais, sugerindo que os cientistas só fazem o bem.

Portanto, desde a educação infantil até o nono ano, a figura do cientista aparece como sendo alguém que independe da sociedade, mas que a sociedade depende muito dele, ou seja, as inovações tecnológicas, as descobertas para a saúde e manutenção da vida são de sua responsabilidade.

A nós professores cabe a difícil tarefa de elaborar planos de aulas e sequências didáticas que tenham em seus objetivos a mudança deste tipo de pensamento, buscando contemplar a formação do espírito científico (BACHELARD, 1996).

Para este trabalho, especificamente, cada uma das três professoras envolvidas optou por uma sequência didática diferente devido a amplitude da amostra no que se refere a faixa etária, fazendo-se assim, as adequações necessárias para cada turma a fim de indicar de forma objetiva as principais conclusões obtidas pelo trabalho.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas ciências naturais e sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1999. 203p.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad: Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

KOSMINSKY, L. GIORDAN, M. Visões sobre Ciências e sobre o Cientista entre Estudantes do Ensino Médio. Química Nova na Escola, v. 15, p. 11-18, 2002.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 9ª ed. São Paulo: EPU, 1986. 99 p. (Temas Básicos de Educação e Ensino).

MUCCHIELLI, R.: **O Questionário na Pesquisa Psicossocial.** 1ª ed. São Paulo: Martins Fontes. 1979. 176p.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social:** métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999. 334p.