

# A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA DE ESTUDANTES DE UM PROJETO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA DO ENSINO NÃO FORMAL

## THE CONCEPTION OF SCIENCE OF STUDENTS OF A PROJECT OF SCIENTIFIC EDUCATION NON-FORMAL

**Renata do Nascimento Jucá<sup>1</sup>**  
**Roberta Smania-Marques<sup>2</sup>, Rosimere Lira-da-Silva<sup>3</sup>, Rejâne Maria Lira-da-Silva<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, UFBA/UEFS, jucahufba@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Ciência, Arte & Magia: Programa de Educação e Divulgação Científica da Bahia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, robertasm@gmail.com

<sup>3</sup>Ciência, Arte & Magia: Programa de Educação e Divulgação Científica da Bahia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, robertasm@gmail.com

<sup>4</sup>Ciência, Arte & Magia: Programa de Educação e Divulgação Científica da Bahia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, robertasm@gmail.com

### Resumo

O ensino de ciências no Brasil é amplamente direcionado para exposição de teorias, conceitos, leis e modelos, restringindo suas atividades à exploração do produto final das atividades científicas. Alguns autores colocam que uma experiência de ensino não-formal de ciências pode resultar em uma significância maior do que a simples memorização da informação, tradicionalmente empregada no ensino formal. O presente trabalho teve como objetivo principal verificar as concepções de ciência dos estudantes de um programa de educação científica de ensino não-formal e a influência deste no desenvolvimento deste conceito. Realizamos uma sondagem com 26 estudantes a respeito de sua concepção de ciência logo quando ingressaram no projeto e após dois anos de participação. Os dados permitiram concluir que as atividades realizadas no ensino não-formal permitiram uma tomada de consciência por parte dos estudantes de suas pré-concepções resultando numa evolução no conceitual.

**Palavras-chave:** Educação científica, Ensino de Ciências, Ensino não formal, Ciência.

### Abstract

The education of sciences in Brazil widely is directed for exposition of theories, concepts, laws and models, having restricted its activities to the exploration of the end item of the scientific activities. Some authors place that an education experience not-deed of division of sciences can result in a bigger significance of the one than the simple memorization of the information, traditionally used in formal education. The present work had as objective main to verify the conceptions of science of the students of a program of scientific education of education not-formal of division and the influence of this in the development of this concept. We soon carry through a sounding with 26 students regarding its conception of science when they had entered the project and after two years of participation. The data had allowed concluding that the activities carried through in education not-deed of division had allowed a taking of conscience on the part of the students of its daily pay-conceptions resulting in an evolution in the conceptual one.

**Keywords:** Scientific Education, Science Education, No formal Education, Science.

## 1 INTRODUÇÃO

Não é de hoje que diversos pesquisadores enfatizam a importância de uma compreensão da natureza da ciência e defendem inclusive seu posicionamento explícito nos conteúdos curriculares. A inclusão do tema em recomendações curriculares já é uma realidade estável em vários países do mundo, inclusive no Brasil, que incorporou a discussão na edição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1998 (BRASIL, 1998).

O ensino de ciências no Brasil é amplamente direcionado para exposição de teorias, conceitos, leis e modelos, restringindo suas atividades à abordagem do produto final das atividades científicas. No entanto, outras dimensões do ensino de ciências têm sido defendidas, ajustando o foco do ensino para além dos produtos do conhecimento.

Millar (1996) propõe três aspectos de uma compreensão de ciências que devem ser simultaneamente priorizados pelos currículos e pelos docentes. Além da compreensão do conteúdo científico (ou conhecimento científico substantivo), ela chama a atenção para a não menos importante compreensão dos métodos de investigação usados em ciência e a compreensão da ciência como um empreendimento social. Assim, compreender como o conhecimento científico tem sido construído ao longo da história e os pressupostos e limites de validade inerentes à ciência revelados por ela são considerados tão importantes quanto seus conteúdos (CHAPMAN, 1979).

As Concepções sobre a Natureza da Ciência (CNC) do ponto de vista dos estudantes, currículos e dos professores de ciências, vem sendo extensivamente estudadas desde meados do século passado. Trabalhos como o de Wilson (1954), cujo objetivo foi à elaboração de instrumentos para verificar estas concepções nos estudantes, é considerado pioneiro neste foco de pesquisa (HARRES, 1999) e a partir destas, muitas outras se seguiram.

Tais pesquisas foram importantes também para as investigações a respeito das concepções alternativas, a partir da década de 70. Segundo Mortimer (1996) as pesquisas sobre mudança conceitual revelam que as idéias alternativas de crianças e adolescentes são pessoais, influenciadas pelo contexto do problema e bastantes estáveis e resistentes a mudanças, respaldando as pesquisas que apontavam para uma diversificação do conceito de ciência que emerge do ambiente de sala de aula e dificilmente são reconhecidos pelos indivíduos ou ampliados.

Ajudar estudantes a desenvolver concepções adequadas da natureza da ciência é um objetivo compartilhado entre educadores, cientistas e organizadores de currículo há pelo menos 85 anos (LEDERMAN, 1992). Porém, os resultados das pesquisas a respeito das CNC dos estudantes, revelam que a maioria dos professores e estudantes apresenta concepções ingênuas a este respeito.

Tal posicionamento epistemológico (racionalismo ingênuo) postula que as afirmações da ciência têm status de “verdade inquestionável” entrando em conflito com a postura do realismo crítico, que assume que as descrições da ciência são apenas modelo ou construções metafóricas (MATTHEWS, 1994), sendo esta última assumida pela maioria dos epistemólogos contemporâneos e compartilhada por nós.

Esta realidade é evidenciada em diversas investigações. Leach e Lews (2002) citam algumas características dos compromissos conceituais dos estudantes encontrados em sua pesquisa, compromissos estes que podem interferir na sua capacidade de compreender a natureza da ciência.

A tendência de muitos estudantes em atribuir um peso excessivo aos dados empíricos e a dificuldade de reconhecer que as explicações e proposições elaboradas nas ciências são povoadas por entidades teóricas aparecem muito fortemente entre os indivíduos estudados pelo

pesquisador, reafirmando a predominância do compromisso epistemológico, discutida anteriormente entre professores e estudantes de ciências.

Krasilchik & Marandino (2004) afirmam que foram diversos os movimentos paralelos de renovação do ensino que convergiram para uma análise da concepção de ciência que vai além de tê-la como uma ferramenta para descobrir fatos e estabelecer conceitos gerais, para considerá-la como processo e como instituição. A reflexão e definição sobre o conceito de ciência, assim como o da tecnologia, pela população em geral, demanda um amplo esclarecimento, não só pela complexidade e desafios de definição, mas também pela influência dos meios de comunicação de massa que muitas vezes deturpam informações deste tipo. Essa preocupação com a aproximação entre a ciência, tecnologia e sociedade não ficou restrita aos espaços escolares.

Diante das inúmeras tensões estabelecidas em sala de aula, os espaços não formais se instituem como uma alternativa eficiente no processo de ensino-aprendizagem, principalmente no ensino de ciências. Krasilchik e Marandino (2004) identificam essa tendência em diversas ações de divulgação, nos museus, centros de ciência, revistas e publicações destinadas ao público.

Pesquisas desenvolvidas desde a década de oitenta do século passado, como a realizada por Bazin (1986) e outras mais recentes, como a de Bevilacqua e Coutinho-Silva (2007), reafirmam a importância destes espaços como parceiros no processo de apreensão e ampliação de conhecimento.

Bazin (1986) ainda coloca que geralmente uma experiência de ensino não formal de ciências obtém maior significância do que a simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula do ensino formal.

A partir de uma abordagem qualitativa, este trabalho teve por objetivo verificar as concepções de ciência dos estudantes de um projeto de ensino não formal de educação científica e a influência deste projeto na ampliação ou não deste conceito.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 O PROJETO “CIÊNCIA, ARTE & MAGIA” - CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES OUVIDOS**

Utilizar estratégias de ensino que possam levar o estudante a uma tomada de consciência de suas pré-concepções pode facilitar a transposição de obstáculos que dificultam a compreensão do que é essencialmente ciência. Entendemos que as atividades realizadas no Projeto “Ciência, Arte & Magia: Programa de Popularização da Ciência na Bahia” (CAM/PPCB) cumprem bem este papel.

O CAM/PPCB trata de uma pesquisa-ação, financiada pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), dentro da chamada “Ciência é de Todos”, tendo seu início em Fevereiro de 2005. Tem como objetivo a implantação de Centros Avançados de Ciências em Escolas Públicas no Estado da Bahia. Os centros são caracterizados como um espaço não-formal onde foram acompanhados cerca de 120 jovens do ensino fundamental e médio, desenvolvendo projetos de iniciação e vocação científica (LIRA-DA-SILVA *et al.*, 2006). Atualmente, os Centros estão instalados no Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) atendendo Jovens do Colégio Estadual Evaristo da Veiga, no Colégio da Polícia Militar de Salvador – Unidade Dendezeiros, Colégio da Polícia Militar Diva Portela em Feira de Santana e Centro Educacional de Seabra na Chapada Diamantina. Os dados coletados para este trabalho limitam-se aos estudantes do ensino médio dos Colégios Estadual Evaristo da Veiga e da Polícia Militar – Unidade Dendezeiros. O projeto conta com três principais pilares: experimentação, pesquisa bibliográfica e conscientização humana (incluem-se aqui valores éticos e morais), que culminam em um projeto individual, escolhido por cada um a partir da vocação científica e/ou profissional.

Estas atividades propiciam uma ação independente e criadora dos estudantes, que recebem orientações de profissionais capacitados em diferentes áreas, tais como: Biológicas, Humanas, Sociais e Exatas. Ao longo de três anos, cerca de quarenta deles receberam bolsas Iniciação Científica Júnior da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), dentro do Programa Interinstitucional de Iniciação Científica (PIBIC/UFBA).

## 2.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A primeira etapa da coleta de dados foi feita no início das atividades junto aos cinquenta estudantes recém ingressos no centro de ciências, e que, em sua maioria, cursavam o primeiro ano do ensino médio, exceto por três estudantes que cursavam o segundo ano (agosto de 2005).

Para tanto, optamos por um instrumento já validado por Abell e Smith (1994) e mais recentemente também aplicada, após adaptação, para estudantes por Queiroz & Rezende (2006). Aplicamos um pré-teste solicitando para cinquenta estudantes que respondessem à questão “O que você entende por ciência?”, destes, vinte e cinco cumpriram esta etapa inicial.

Durante os anos de 2005, 2006 e 2007 estes estudantes desenvolveram as atividades do CAM/PPCB descritas anteriormente. Entre os meses de abril e junho de 2007 submetemos os estudantes (agora, em sua maioria já no terceiro ano no ensino médio) ao mesmo questionamento para identificarmos possíveis ampliações de suas concepções sobre ciências, sendo que vinte e seis responderam. Dentre os trinta e sete estudantes que participaram da pesquisa, 38% (n=14) responderam ao pré e ao pós-teste aplicados. Desta forma, traçamos um perfil geral da turma, pontuando alguns casos.

Para a análise das respostas utilizamos as cinco classificações dadas por Abell e Smith (1994) para as diferentes concepções do que se entende por ciência: (1) a ciência como um processo de descoberta ou exploração da ciência; (2) a ciência como conjunto de conhecimentos, ou idéias a serem estudadas; (3) a ciência como processos de pesquisa apontando-se suas etapas para a exploração da ciência; (4) a ciência como um conjunto de explicações que se relacionam aos “Comos” e “Porquês” do mundo; (5) a ciência como um processo educativo, ou seja, voltado para a educação em ciências.

### 2.2.1 DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS:

1. **A ciência como um processo de descoberta ou exploração da ciência:** A ciência se coloca a serviço de descobertas e desenvolvimento tecnológico. Vista apenas como um veículo para o desenvolvimento de novos conhecimentos, assumindo um caráter utilitarista.
2. **A ciência como conjunto de conhecimentos, ou idéias a serem estudadas:** A ciência é concebida como um conjunto de conhecimento, conceitos ou idéias necessários para o desenvolvimento intelectual.
3. **A ciência como processos de pesquisa apontando-se suas etapas para a exploração da ciência:** Nesta categoria assume um caráter normativo. A ciência é resumida a um conjunto de técnicas e práticas que devem ser sistematizadas.
4. **A ciência como um conjunto de explicações que se relacionam aos “Comos” e “Porquês” do mundo:** Esta linha de pensamento concebe a ciência detentora de todo potencial explicativo para fenômenos naturais. Esta passa ser o único veículo explicativo. Só a ciência seria capaz de conceder respostas válidas.
5. **A ciência como um processo educativo, ou seja, voltado para a educação em ciências:** A ciência nesta categoria se restringe aos conceitos trabalhados em sala de aula. É confundida com a disciplina ou matéria escolar “ciências” ou “Biologia”. Conceitos centrais das ciências biológicas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assumimos o termo ampliação do conceito por compartilharmos com a idéia de perfil conceitual trazida por Mortimer (1996). Este autor relata que a construção de novos conceitos não pressupõe o abandono das concepções prévias, mas a tomada de consciência do contexto em que elas são aplicáveis. O objetivo do ensino torna-se, portanto, a evolução de um perfil conceitual, através da construção de novas zonas (etapas) desse perfil e da tomada de consciência do domínio onde cada idéia é aplicável.

Desde a década de vinte do século passado, discute-se o papel da educação científica e entende-se que um de seus principais objetivos é proporcionar aos estudantes uma visão adequada da natureza da ciência. Além disso, proporcionar ambiente favorável para que os alunos entendam que a ciência passa por um processo de construção histórica, desenvolvimento, validação, que a comunidade científica partilha de valores e estabelece fortes vínculos com a tecnologia e a sociedade (SCHEID *et al.*, 2007) é papel do ensino de ciências, seja ele formal ou não formal. Segundo os mesmos autores, inúmeros trabalhos das últimas décadas apontam para uma realidade bem diferente, na qual os estudantes não possuem a imagem de ciência que a educação científica deveria proporcionar. Tais distorções podem ser influenciadas por vários aspectos, entre eles, a visão do professor, o contexto social e fundamentalmente o conteúdo curricular.

A verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do conceito investigado antes de uma intervenção específica seja ela formal ou não formal, é de extrema importância. Snyders (2001) enfatiza que os conhecimentos prévios e suas inter-relações fazem parte da concepção de mundo das pessoas. Ela pode ser considerada como uma rede que segura apenas os elementos que são compatíveis com ela, formando uma estrutura sólida de conhecimento e de alta credibilidade, por ter sido construída ao longo da vida, como fruto da interação do indivíduo com o mundo e a sociedade em que vive.

Trabalhar com jovens requer o conhecimento destas concepções, pois tais indivíduos já estão inseridos na dinâmica cultural e econômica da sociedade em que vivem, o que influencia diretamente na formação dos seus conceitos.

O pré-teste aplicado com o primeiro grupo de vinte e cinco educandos ao ingressar no centro de ciências revelou a influência do perfil curricular da escola formal, na construção do conceito de ciência (Tabela 1). O termo “ciências” utilizado para titular uma disciplina ou matéria, que desde a educação infantil é inserido entre os tópicos a serem trabalhados em sala de aula, provavelmente levou oito estudantes a relacionar a ciência (entendida como prática e visão de mundo) à disciplina ciências. Outro aspecto importante foi o enquadramento por estes estudantes, da ciência ao campo das ciências biológicas, o que pode ser justificado pela abordagem tardia de conceitos relacionados à química e a física que, apesar de estarem tão fortemente inseridos nos conteúdos da educação infantil e do ensino fundamental são trabalhados apenas no último ano deste, ou seja, são ignorados pelos educadores que em sua maioria, se sentem despreparados para a exploração destes conteúdos.

Das respostas analisadas a partir do pré-teste, 32% (n=8) se enquadram neste perfil. Falas como: “*ciência é a matéria que envolve vários tipos de fenômenos*” e “*ciência é o estudo dos seres vivos*” parecem evidenciar bem esta influência e compromisso.

No sistema educacional brasileiro o termo “Ciências” se faz presente no cotidiano do processo de ensino-aprendizagem desde os primeiros anos da educação infantil até a última série do ensino fundamental. Porém, o currículo sugerido pelo Ministério da Educação (MEC) para as duas primeiras fases de instrução escolar (da educação infantil até o final do ensino fundamental) apresenta um explícito direcionamento para conteúdos abordados pelas ciências biológicas e

muito comumente encontramos estudantes que afirmam a idéia de que “a ciência é o estudo da vida e dos seres vivos”.

Apesar de um forte movimento por parte dos educadores em tornar os conhecimentos deste período menos tendencioso e fragmentado, esta ainda não é uma realidade vivida na grande maioria das escolas brasileiras.

O primeiro contato com conceitos da química e da física, de forma explícita, ocorre na maioria das vezes no nono ano da educação básica (oitava série). Neste período, os estudantes se deparam com uma nova realidade, “ciências” (disciplina) ou a ciência (prática), deve deixar de dar explicações sobre o mundo natural (biológico) e seus componentes e parte para um campo impregnado de linguagens numéricas e entidades pouco concretas.

A ciência como detentora de conhecimento e com grande potencial explicativo aparecem como fortes tendências conceituais como pode ser observado na Tabela 1 (28%, n=7 e 24%, n=6, respectivamente). Observamos aqui um aparente compromisso com a visão realista ingênua, ainda que muito superficialmente, da ciência que se apóia na idéia de que o conhecimento científico é o único válido em nossa sociedade e que seu caráter empírico ou experimental é capaz de comprovar as verdades dos fatos no mundo real (MEDEIROS & BEZERRA FILHO, 2000).

O pré-teste revelou que a minoria das concepções analisadas relaciona a ciência com descobertas (8%, n=2) ou com seus processos e etapas de desenvolvimento científico (8%, n=2). Tal posicionamento também pode ser considerado como reflexo da forma como a ciência é apresentada em sala de aula. Em geral, são os produtos finais do conhecimento científico que são priorizados na escola. Ainda são poucos os professores que enfatizam o processo de construção histórica da ciência, seu caráter investigativo e reflexivo. Apesar de esta orientação estar presente nos PCN:

Especialmente a partir dos anos 80, o ensino das Ciências Naturais se aproxima das Ciências Humanas e Sociais, reforçando a percepção da Ciência como construção humana, e não como verdade natural, e nova importância é atribuída à História e à Filosofia da Ciência no processo educacional. Desde então, também o processo de construção do conhecimento científico pelo estudante passou a ser a tônica da discussão do aprendizado, especialmente a partir de pesquisas realizadas desde a década anterior, que comprovaram que os estudantes possuíam idéias, muitas vezes bastante elaboradas, sobre os fenômenos naturais, tecnológicos e outros, e suas relações com os conceitos científicos (BRASIL, 1998, p. 21).

**Tabela 1: Respostas dos estudantes do Ensino Médio, do Projeto “Ciência, Arte & Magia: Programa de Popularização da Ciência na Bahia” (CAM/PPCB), ao pré e pós-testes realizados em 2005 e 2007, respectivamente.**

CATEGORIAS	PRÉ-TESTE (2005)		PÓS-TESTE (2007)	
	Nº.	%	Nº.	%
1. A ciência como um processo de descoberta ou exploração da ciência.	2	8,0	4	15,4
2. A ciência como conjunto de conhecimentos, ou idéias a serem estudadas.	7	28,0	8	30,8
3. A ciência como processos de pesquisa apontando-se suas etapas para a exploração da ciência.	2	8,0	3	11,5
4. A ciência como um conjunto de explicações que se relacionam aos “Comos” e “Porquês” do mundo.	6	24,0	5	19,2
5. A ciência como um processo educativo, ou seja, voltado para a educação em ciências.	8	32,0	6	23,1
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>

Na análise do pós-teste foi observada uma mudança significativa das respostas dos educandos (Tabela 1), o que já era esperado, uma vez que ingressaram em um programa não formal de educação científica. Acreditamos, assim como Gohn (2001), que a educação não formal não pretende substituir ou desvalorizar a educação formal, mas sim, somar-se a ela com o intuito de promover ações transformadoras da educação e do educando. Durante as atividades realizadas com os estudantes, enquanto educadores da ciência objetivamos associá-la com aspectos construtivos e interdisciplinares, como a arte, a cultura, a história, a filosofia; também procuramos desmistificar tanto a ciência como os cientistas, entendidos por nós como professores e trabalhadores como tantos outros, mesmo com as suas particularidades. Julgamos necessário mostrar que a ciência é uma importante ferramenta, entre tantas, a ser utilizada para clarear as idéias, entendimentos e noções sobre a natureza, a sociedade, enfim, sobre o mundo.

Após as intervenções, realizadas no decorrer de dois anos, os estudantes já não expressavam tão fortemente a idéia de ciência como uma disciplina ou matéria formal (23,1%, n=6), apesar de ainda ser mais presente do que à freqüência apresentada pelas categorias de descobertas (15,4%, n=4) e explicações (19,2%, n=5). O ato de conhecer ou a prática da busca do conhecimento agora se destaca como principal compromisso na concepção dos estudantes (30,8%, n=8). Podemos verificar tal tendência no depoimento do estudante que diz que ciência “*é todo conhecimento adquirido pelo ser humano no decorrer do tempo e que beneficia a humanidade de algum modo*”. Tal declaração, também apresenta aspectos considerados positivos pelos pesquisadores. O estudante faz referencia a idéia de construção de conhecimento (...no decorrer do tempo), ou seja neste momento o educando concebe a ciência como um campo formado por idéias construídas, rejeitando a idéia de ciência formada por conceitos estáticos.

Porém, alguns depoimentos revelam que tal categoria ainda se aproxima da visão realista ingênua, compreendendo a ciência como detentora de um conhecimento absoluto, subtraindo do contexto outras formas de conhecimento que compõe os vários campos de construtos sociais, por exemplo:

*“Qualquer coisa, tudo, o ensino é ciência”.*

*“É todo conhecimento adquirido pelo ser humano no decorrer do tempo e que beneficia a humanidade de algum modo”.*

Como mencionado anteriormente, quatorze estudantes membros do projeto desde sua implantação realizaram as etapas de pré e pós-teste. A Tabela 2 apresenta as respostas dos estudantes nas duas etapas do projeto.

**Tabela 2: Respostas de quatorze estudantes do Ensino Médio, do Projeto “Ciência, Arte & Magia: Programa de Popularização da Ciência na Bahia” (CAM/PPCB), ao pré e pós-testes realizados em 2005 e 2007, respectivamente.**

<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste</b>
<i>É o estudo dos seres e da natureza.</i>	<i>Matéria que estuda a natureza e os seres vivos.</i>
<i>É tudo aquilo que estuda a vida, os seres vivos e a natureza (é conhecimento).</i>	<i>É tudo aquilo que nos ajuda a termos uma visão mais ampla e crítica de qualquer assunto.</i>
<i>Utilizada para interpretar ações do homem.</i>	<i>A arte de pensar, agir e sentir, não há como definir o significado do termo ciência.</i>
<i>Ciência é conhecer sobre algo.</i>	<i>É o estudo sobre tudo que acontece no mundo, em relação a natureza, as cidades, as pessoas, os animais, o espaço o universo, etc, enfim, abrange tudo, ações e pensamentos de todos os seres</i>
<i>É o estudo dos seres vivos.</i>	<i>É a matéria que estuda o homem, o meio que ele vive e as transformações que acontecem na natureza.</i>
<i>É o estudo dos seres (biodiversidade).</i>	<i>É tudo aquilo que envolve os seus atos e suas relações seja ela entre o meio ambiente e ou os seres vivos.</i>
<i>Ciência serve para desvendar os mistérios da natureza e do corpo humano.</i>	<i>É o estudo da vida, as relações entre todos os seres vivos.</i>
<i>Para podermos aprender a lidar com o mundo, estudo do mesmo, seus conceitos, suas formas e definições.</i>	<i>Curiosidade, experimentação, descoberta, conhecimento.</i>
<i>É a esquematização dos conhecimentos da vida, os estudos, os elementos humanos.</i>	<i>É o fantástico mundo da curiosidade da vida e da humanidade.</i>
<i>É o estudo.</i>	<i>“Qualquer coisa” “Tudo” O estudo é ciência.</i>
<i>É a junção de vários conhecimentos numa matéria só.</i>	<i>É tudo aquilo que tenta explicar algo.</i>
<i>Estudar o mundo seus fenômenos e curiosidades, descobrindo seus mistérios.</i>	<i>Ações que tem o objetivo de estudar todos os fenômenos naturais sejam eles dos seres humanos ou não, por meios diferentes para trazer um melhor entendimento a sociedade.</i>
<i>Ciência é o grupo de conhecimentos sistematizados, obtidos através de pesquisas e experiências.</i>	<i>Grupo de conhecimentos obtidos através da observação e da experiência.</i>
<i>Desenvolvimentos dos conhecimentos.</i>	<i>Essa é uma daquelas perguntas que não se consegue uma resposta única e definitiva. Ciência pode ser entendida como um conjunto de instrumentos pelo qual o ser humano pode melhorar o meio no qual está inserido. Nesse conjunto de instrumentos, vejo inserida a gama de recursos e ferramentas tecnológicas que desenvolvemos ao longo da história, as mais diversas culturas e suas peculiaridades, as mais diferentes formas de crença e, é claro, o poder de transformação inerente ao ser humano.</i>

Dentre estes quatorze estudantes constatamos que 50% (n=7) das repostas apresentadas não apresentaram mudança de categorização (Tabela 2). Bachelard (1996) chama atenção para a importância das idéias prévias dos estudantes. Ele enfatiza que tais conhecimentos podem se tornar verdadeiros “obstáculos epistemológicos” em processos de educação. Muito claramente as concepções apresentadas anteriormente (pré-teste) se caracterizaram como obstáculos. Entre estas respostas 42,9% (n=3) mantiveram-se com a visão da ciência como disciplina escolar, 42,9% (n=3) como conjunto de conhecimentos, ou idéias a serem estudadas e 14,2% (n=1) como processo de pesquisa apontando-se suas etapas para a exploração da ciência.

A ampliação conceitual estimulada durante todo o processo de intervenção do projeto aconteceu para 85,8% (n=6) dos inquiridos. Apenas um estudante apresentou o que El-Hani *et al.* (2004) chamou de involução conceitual, ou seja, no pré-teste, este apresentou concepções mais ampliadas do que no pós-teste. Ao contrário do que se esperava este educando quando submetido a situações que confrontaram suas concepções prévias, restringiu seu conceito inicial de ciência como um meio de explicar os “comos” e “porquês” do mundo para uma visão restrita a aspectos disciplinares.

Estes dados reforçam a importância de se discutir sobre as formas e estratégias da divulgação científica fora dos muros da escola. Para tanto, faz-se necessário divulgar a ciência de forma adequada, com uma filosofia de divulgação, e não de vulgarização grosseira, para que ela possa se tornar parte da vida dos indivíduos, e não ser um mero apêndice acadêmico ou tecnológico. Uma divulgação grosseira seria aquela apresentada sem um cuidado com os referenciais teóricos abordados, distante de uma abordagem histórico-filosófica, sem uma contextualização em que conceitos científicos são simplesmente reproduzidos. Um exemplo são as exposições das feiras de ciências promovidas por muitas escolas, em que os estudantes simplesmente reproduzem modelos com isopor entre outros materiais, sem um devido cuidado com a teoria e o conteúdo teórico envolvidos no processo da descoberta e da experimentação. Uma divulgação de ciência adequada é capaz de melhorar a cidadania, o indivíduo, ampliando sua visão do meio que vive, uma vez que promove a alfabetização científica.

Um outro aspecto relevante diz respeito ao professor do ensino formal, que nem sempre é preparado ou atualizado, devido a uma deficiência nas políticas da formação inicial e continuada, fazendo com que se crie um sério obstáculo à introdução de novos conteúdos ou nas estratégias que permitam uma visão mais ampla e crítica sobre o conceito de ciência e sobre “a ciência”, embora esteja previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (LIRA-DA-SILVA & SMANIA-MARQUES, 2005).

## CONCLUSÃO

Diante análise comparativa dos resultados podemos verificar, em princípio, o impacto positivo do CAM/PPCB sobre as visões dos estudantes acerca do conceito de ciência, uma vez que a maioria deixou de ter uma visão escolar, o que era muito preocupante. Com estes dados poderemos reformular alguns procedimentos das atividades para a nova turma que iniciou em maio de 2007, cuja sondagem preliminar já foi aplicada e percebemos o mesmo perfil inicial da turma analisada com a generalização do conceito de ciência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, S. K., & SMITH, D. C. What is science? Preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 16, 475-487. 1994.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAZIN, M. **Iniciação à ciência - cadernos do básico**. 1ª edição, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade de Ijuí, Rio Grande do Sul, Editora Unijuí. 1986.

BEVILACQUA, G.D. & COUTINHO-SILVA, R. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & COGNIÇÃO**, Vol 10: 84-92, 2007.

CHAPMAN, B. Special Relative and the Michelson-Morley Experiment. **Physics Education**, Volume 14, Number 4, p217-220, May 1979.

El-Hani, C. N; Tavares, E.J.; Rocha, P. L. B. Concepções epistemológicas de estudantes de Biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** Vol. 9, N. 3, dez. de 2004. Disponível em <http://www.if.ufrg.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 01, julho de 2007.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004. 88p.

GOHN, M.G. **Educação não formal e cultura política**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

HARRES, J.B.S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.4, n. 3. 1999. Disponível em <http://www.if.ufrg.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 01, julho de 2007.

LEACH, J. & LEWS J. The role of student's epistemological knowledge in the process of conceptual change in science. In: LIMON, M. & MASON, L. (Eds). **Reconsidering conceptual change: issues in theory and practice**. Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 2002. 201-216.

LEDERMANN, N.G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, 29 (4):331-359. 1992

LIRA-DA-SILVA, R.M. (Org.). **A ciência, a arte & a magia da educação científica**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia (EDUFBA), 2006.296p.

LIRA-DA-SILVA, R.M. & SMANIA-MARQUES, R. **Criatividade, criatividade e alfabetização científica**. Salvador: Venture Gráfica e Editora LTDA, 2005.134p.

MATTHEWS, M. **Science teaching: the role of history and philosophy of science**. Routledge, New York and London, 1994.

MEDEIROS, A. & BEZERRA FILHO, S. A Natureza da Ciência e a instrumenta o para o Ensino da Física. **Ciência & Educação**, Bauru: v. 6, n. 2, 2000. p. 107-117.

MILLAR, R. Science curriculum for all. **School Science Review**, Vol. 77, nº 280 p7-18, mar, 1996.

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

QUEIROZ, S. L. & REZENDE, F.S. O que você entende por ciência?: identificando as concepções de ingressantes no ensino superior de química. In: Anais da 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2006, Águas de Lindóia. **Livro de Resumos da 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. v. único, p17-18,2006.

SCHEID, N.M.J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 12, n. 2, agosto de 2007. Disponível em <http://www.if.ufrg.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 01, julho de 2007.

SNYDERS, G. **Alunos Felizes: reflexão sobre a alegria na escola a partir de textos literários**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

WILSON, L. A study of opinions related to the nature of science and its purpose in society. **Science Education**, 38 (2):159-164, 1954.