



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E CIENTISTA DOS
LICENCIANDOS DE UM CURSO DE CIÊNCIAS
NATURAIS**

Célia de Castro Lima

ORIENTADORA: Profa. Dra, Jeane Cristina Gomes Rotta

Planaltina - DF

Junho 2013



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**As concepções de ciência e cientista dos
licenciandos de um curso de Ciências Naturais**

Célia de Castro Lima

ORIENTADORA: Profa. Dra, Jeane Cristina Gomes Rotta

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Banca Examinadora, como exigência parcial para
a obtenção de título de Licenciado do Curso de
Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade
UnB Planaltina, sob a orientação da Prof^ª. Dra.
Jeane Cristina Gomes Rotta*

Planaltina - DF

Junho 2013

DEDICATÓRIA

É com muito orgulho que dedico este trabalho à minha família que sempre me apoiou em todos os momentos da minha vida; aos meus professores que contribuíram de forma significativa para minha formação; à professora Dra. Jeane Rotta, pela orientação e atenção dedicada a minha pessoa neste trabalho; aos meus colegas de curso que participaram das disciplinas cursadas e interagiram comigo durante os momentos de aprendizagem; em especial ao meu noivo Valter Al-Karismi que esteve ao meu lado durante toda a minha vida acadêmica, me incentivando, sendo paciente, carinhoso, dedicado, atencioso, prestativo e amigo e que por isso eu o agradeço.

Dedico também a todos aqueles que acreditam no caminho da educação como providência de um futuro melhor, mais promissor, consciente e democrático.

As concepções de ciência e cientista dos licenciandos de um curso de Ciências Naturais

Célia de Castro Lima

RESUMO

Pesquisas na área da educação em ciência têm mostrado a defasagem de conhecimentos sistematizados na sociedade a respeito dos conceitos de Ciência e Cientista. Diante do problema exposto, achou-se importante a realização de um estudo qualitativo e quantitativo com alguns licenciandos do curso de Ciências Naturais com fim de investigar as concepções de Ciência e Cientista e, se houveram mudanças nestas concepções após seu ingresso no curso de graduação. Esta investigação permitiu observar que, mesmo diante de tantas informações distorcidas ou até mesmo equivocadas veiculadas pela mídia, diante das crenças e do senso comum, a maioria dos licenciandos pesquisados possui uma visão adequada de Ciência e de Cientista, fator este que poderá favorecer estes licenciandos a desenvolverem com seus alunos, em suas futuras aulas, um conhecimento mais elaborado acerca destes conceitos, tornando-os mais críticos e preparados para a vida em sociedade. Foi percebido também que apesar da maioria dos pesquisados possuir uma visão adequada, alguns ainda apresentam uma visão não tão clara o que torna significativo dar ênfase aos referidos conceitos durante a formação dos futuros professores.

Palavras-chave: concepções de ciência e cientista, natureza da ciência e formação de professores.

1. INTRODUÇÃO

Embora se viva em um mundo globalizado, na era da informática, da ciência e da tecnologia, onde a informação permeia os diversos lugares das sociedades e a tecnologia se faz presente no cotidiano das pessoas nas suas mais variadas formas como na utilização de internet, computadores, tablets, celulares, televisão, e estas se valem dos avanços das Ciências Físicas, Químicas, Biológicas, dentre outras. Porém a grande maioria das pessoas ainda possui uma visão equivocada a respeito do conceito de ciência e cientista. Quando se faz referência ao assunto, as pessoas pensam que a ciência e o cientista são algo distante, fora do comum, irreal. Muitos vêem o cientista como aquele homem “louco” que faz coisas mirabolantes e inventa “coisas malucas”, além de enxergarem a ciência como coisa de outro mundo, como se não fizesse parte do dia-a-dia da humanidade.

A aprendizagem a respeito da natureza da ciência e da sua relação com a cultura social e tecnológica pode propiciar ao indivíduo um conhecimento sistematizado que poderá contribuir para que este tenha uma visão mais crítica, um melhor desempenho na resolução de problemas e desafios do seu cotidiano, contribuindo, inclusive, para o seu desempenho social como cidadão e para a compreensão do papel da ciência e do cientista neste contexto. A compreensão da natureza da ciência é indispensável à avaliação informada, crítica e responsável das políticas e das propostas tecnológicas, pois o exercício da cidadania e a democracia só serão possíveis se houver a compreensão do empreendimento científico e suas interações com a tecnologia e a sociedade que permita, a qualquer cidadão, reconhecer o que está em jogo numa disputa sociocientífica, alcançar uma perspectiva fundamentada e participar em discussões, debates e processos decisórios (REIS, 2006). A natureza da ciência refere-se a uma ciência como uma forma de conhecimento ou aos valores e crenças inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico, ou seja, a natureza da ciência está diretamente relacionada a diversos aspectos como a história, a

sociologia e a filosofia da ciência que buscam uma investigação do papel da ciência e como atuam os cientistas em uma sociedade (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

Devido à falta de clareza a respeito da ciência e do cientista por parte da humanidade, tem sido realizadas investigações com a finalidade de estudar as concepções dos alunos acerca da natureza da ciência e do empreendimento científico, ou seja, definir o que é ciência, como ela funciona, como os cientistas trabalham em um grupo social, como a sociedade pode influenciar e ser influenciada pelo empreendimento científico. Estas concepções podem ser definidas de acordo com o ambiente cultural de cada pessoa, onde traz consigo conceitos conscientes ou subconscientes formados por crenças, imagens veiculadas por filmes, séries de televisão, livros ou revistas, inerentes a cada indivíduo.

O Ensino de Ciências ao ser trabalhado em sala de aula deve levar em consideração estes conhecimentos prévios dos alunos, norteando-os pelo pensamento científico e pela cultura de cada aluno. O professor por ser um intercessor no processo de aprendizagem do aluno, pode fazer múltiplas relações com as várias dimensões da sociedade, política, cultural e ainda com os avanços tecnológicos, vislumbrando propiciar um ensino-aprendizagem mais eficaz ajudando o aluno na construção dos seus conhecimentos.

Atualmente o processo de globalização e o avanço da ciência e tecnologia estão em crescimento contínuo. Assim, se faz necessário à compreensão do conceito de ciência e cientista, já que estes tem grande relevância para a vida de cada pessoa inserida na sociedade e a ciência propicia à humanidade conhecimentos que possibilitam a resolução de problemas das mais diversificadas ordens: problemas na área de saúde, meio ambiente, social, tecnológico, educacional, dentre outros. O cientista, neste contexto, exerce papel fundamental, daí a importância de entender o conceito e a relevância do seu papel e sua existência.

Este trabalho visa pesquisar as concepções dos licenciandos de um curso de Licenciatura em Ciências Naturais a respeito da ciência e dos cientistas. Mesmo com os avanços tecnológicos, ainda existem muitas pessoas que possuem um conceito equivocado ou errôneo acerca dos temas ciência e cientista, principalmente devido às ideias que são veiculadas pela mídia. Contudo, considerou-se importante conhecer as concepções dos licenciandos pesquisados, uma vez que estes atuarão como professores no Ensino de Ciências na Educação Básica.

1.1. JUSTIFICATIVA

Mesmo em um mundo atualmente globalizado, as concepções ainda estão arraigadas aos conhecimentos voltados aos valores culturais e sociais, que se baseiam em crenças inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico. Devido à restrita visão dos alunos acerca de ciência e cientista, achou-se necessário ao longo de várias décadas, realizarem investigações com a finalidade de estudar as concepções dos alunos sobre a natureza do empreendimento científico, ou seja, o que é a ciência, como que a sociedade é influenciada pelo empreendimento científico. (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

O pensamento científico se origina na experiência aprimorada do senso comum e muitas visões tradicionais sobre Ciências decorrem do pensamento positivista de Augusto Comte, pai dos fundadores da sociologia:

“... é proposição demonstrável e demonstrada de leis que se originam na experiência. Tal conhecimento se obtém pelo aprimoramento do senso comum, lançando-se mão de um método único para todas as Ciências. O método positivo é estabelecido com base na observação e na experiência, no acúmulo de evidências e na formulação de hipóteses, no encadeamento de ideias, e é ele quem deve instruir o pensamento positivo na elaboração do conhecimento científico”. (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002).

A construção desse conhecimento, na visão construtivista, não ocorre por uma “transmissão direta” do professor para o aluno, mas sim, o é construído pelo aprendiz de acordo com o compartilhamento de diferentes tradições e por pesquisas realizadas durante o ensino de ciências. Uma das tradições concentra-se na construção individual dos significados e dos fenômenos naturais. A partir desta perspectiva, a aprendizagem em sala de aula requer atividades práticas bem elaboradas que possam desafiar as concepções prévias do aprendiz, fazendo com que este possa reorganizar suas teorias pessoais.

O ensino e aprendizagem da ciência ao ser trabalhado em sala de aula, pelo professor, precisa levar em consideração a natureza do conhecimento a ser ensinado, tendo em vista que os alunos possuem certo conhecimento popular - senso comum - fruto de uma cultura local que, muitas vezes, necessita de uma reflexão, reorganização e aprimoramento. Assim, o professor de ciências desempenha um papel de grande importância na construção do conhecimento do aluno, pois além de organizar o processo pelo qual os indivíduos geram significados sobre o mundo natural, atua como mediador entre o conhecimento científico e os aprendizes, auxiliando-os a conferir os conhecimentos prévios sobre a natureza da ciência (DRIVER *et al.*, 1999).

Por outro lado, a ausência de esclarecimentos acerca do processo de construção desse conhecimento, de como pensa e age o cientista e o seu papel social, acaba por impedir a aproximação, almejada pelos educadores, dos alunos da cultura científica, provocando uma imediata transferência acrítica dos valores prezados pela cultura científica para os estudantes. Além disso, o desconhecimento das teorias do funcionamento da ciência, tanto por parte dos alunos quanto dos professores, contribui, em parte, para uma restrita visão dos alunos a respeito dos fenômenos tratados nas aulas de ciências e para uma ausência de motivação, por parte dos alunos, para estudá-los (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002).

O Ensino de Ciências propicia ao indivíduo uma formação mais elaborada em virtude dos valores que esse ensinamento implicitamente contém e, é ensinado a quem aprende. Tais ensinamentos como curiosidade, humildade, honestidade, verdade, razão e ética, além de justificar o ensino de Ciências, fazem com que este indivíduo seja mais crítico e tenha uma melhor compreensão dos fenômenos naturais, da sociedade em que vive e dos desafios a serem enfrentados em seu cotidiano, pois:

“O cientista, assim como o velho alquimista, ao mexer com a Natureza tentando compreendê-la e mudá-la, está, antes de mais nada, mudando a si mesmo, crescendo como ser humano. Esse processo contribui para tornar o ser humano mais crítico e mais sonhador e, muitas vezes, importa tanto ou mais do que o próprio resultado alcançado. É esse tipo de processo criativo que prepara o indivíduo para enfrentar os desafios do novo, a não temer o novo. Por que, então, não apresentar a dinâmica desse processo a todo cidadão através do ensino de Ciências? O espírito crítico e o sonho, em suma, são indispensáveis à educação e à cidadania” (CARUSO, 2003).

2. CONCEITOS DE CIÊNCIA E CIENTISTA E O SEU PAPEL

A Ciência ocupa um lugar de grande relevância perante a sociedade, já que busca soluções e aperfeiçoamentos para os diversos problemas da mais diversificada ordem existente na sociedade. Pesquisas nestas áreas revelam a importância de enfatizar estes temas nas salas de aula, tanto no ensino fundamental e médio quanto no ensino superior, sendo conteúdos que irão propiciar um ensino-aprendizagem mais eficiente para a compreensão dos fenômenos naturais. Tais ensinamentos devem ser norteados pelo conhecimento científico levando em consideração os conhecimentos prévios de cada aluno, conhecimentos construídos e arraigados com a influência de um meio cultural e social.

Pesquisas realizadas no campo da Educação em Ciências, como a ciência vem sendo abordada no ambiente escolar, discutem a rejeição à imagem estereotipada e equivocada sobre ciência e cientista, que foram construídas no decorrer do tempo com a influência da cultura que o indivíduo está inserido (JANERINE; LEAL, 2010). A relação de ciência e cientista vem sendo abordada no sistema educacional com a intenção de contribuir para o esclarecimento do que é ciência e como procede ao trabalho desenvolvido pelo cientista na sociedade, assim contribuindo para uma formação de cidadãos conscientes que sejam capazes de compreender e solucionar os problemas relacionados aos fenômenos naturais e sistematizar os conhecimentos arraigados e impregnados pela cultura social, cujas definições de ciência e cientista não são totalmente verdadeiras ou abordadas adequadamente para a colaboração na formação dos indivíduos.

Diante desta situação os pesquisadores Kosminsky e Giordan (2002) conceituaram ciência e cientista de acordo com um dicionário da língua portuguesa, como sendo:

“Ciência, s.f. Conjunto de conhecimentos socialmente adquiridos ou produzidos, historicamente acumulados, dotados de universalidade e objetividade que permitem sua transmissão, e estruturados com métodos, teorias e linguagens próprias, que visam compreender e, poss., orientar a natureza e as atividades humanas. Cientista, s.m. Pessoa que cultiva particularmente alguma ciência; especialista numa ciência, ou em ciências”.

No entanto, esses pesquisadores apresentam outras definições, onde o conceito de ciência e cientista está comprometido com as práticas e com os valores de uma cultura social e, devido a este fator, esses pesquisadores acreditam que as visões de mundo dos estudantes também devem ser norteadas pelo pensamento científico e pelas expressões de sua cultura, cujos traços são parcialmente divulgados na mídia. Estudiosos consideram importante a investigação a respeito da defasagem de conhecimento sistematizado ou equivocado pela cultura social e pela tecnologia e, ainda o que pensam os alunos acerca do que vem a ser ciência e como é o trabalho do cientista (JANERINE; LEAL, 2010).

A Ciência é uma das contribuições mais importante existente na sociedade e nela concretizam a curiosidade e as incansáveis tentativas de representar o mundo no qual vivemos. É parte fundamental da cultura, pois condiciona ideias, às vezes de forma não tão claras. Assim, é necessário renovar o ensino de ciências nas escolas e nas universidades, tendo em vista que é de muita relevância a preparação de docentes que possam contribuir com o ensino mais eficaz de cada aluno, além disso, é necessário refletir sobre a estrutura da ciência e o papel que esta tem sobre a nossa sociedade e discutir dinâmica de mudanças, com o propósito de que os conhecimentos dos alunos evoluam até se tornarem rigorosos e úteis. Para que isso ocorra deve

selecionar, escolher dentre as diversas quantidades de informações construídas, aquelas que permitam desenvolver as competências requeridas em um mundo cada vez mais globalizado (CHAMIZO; IZQUIERDO, 2008).

Nesta mesma linha de raciocínio, a ciência surgiu da necessidade de conhecer, compreender ou explicar algo, isto é, nas necessidades cognitivas (ARAÚJO, 2006). A influência que a ciência, tecnologia e a sociedade têm sobre a construção de concepção de ciência e cientista dos indivíduos é muito grande. Com frequência, pode-se verificar que a maneira como a linguagem e a imagem são transmitidas pela televisão, jornais, revistas, pela cultura social, dentre outras, forçam a interpretar e conhecer de forma errônea ou equivocada uma determinada realidade, impedindo de entender com precisão o sentido real dos fenômenos da natureza (REIS; GALVÃO, 2005). Contudo, a educação nunca poderá ignorar a mensagem transmitida pelos meios de comunicação social que causam efeitos nas concepções dos alunos acerca do empreendimento científico (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006). Cabe aos professores aproveitarem as vias de educação não-formal para despertar nos alunos a curiosidade, o interesse, o gosto e a vontade de aprender ciência. Para que isto seja possível, é essencial que a formação de professores capacite os docentes para a exploração das potencialidades dessas vias. Dessa forma, a preparação de professores no ensino de ciências é indispensável, sendo que esta precisa ainda ser iniciada no curso de formação desses profissionais que fazem toda a diferença para uma educação de qualidade, pois só assim estarão preparados para lidar com as diversas concepções dos alunos acerca da natureza da ciência.

Preparados e cientes da situação em que deverão intervir e utilizando as informações da mídia como uma via alternativa, os professores deverão agir como mediadores de forma a fazer com que os alunos discutam as ideias acerca da natureza da ciência e dos cientistas e desenvolvam capacidades de análise crítica destas informações (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

A partir desta perspectiva, os autores consideram que as salas de aula são ambientes favoráveis a interação social que colaboram para a troca de informações existentes entre os alunos, na tentativa de compreender e interpretar as informações, conceitos e os fenômenos, por si mesmos, buscando a construção dos conhecimentos por intermédio da enculturação científica, aprimorando e modificando os conceitos oriundos da enculturação social. Assim, a interação do grupo é vista como algo que favorece o estímulo de uma perspectiva diferente que possa levar aos indivíduos a uma reflexão diferenciada sobre ciência e cientista e sobre as interações entre ciência-tecnologia-sociedade, ampliando e facilitando a compreensão dos fenômenos naturais.

O Ensino de Ciências é indispensável na formação dos cidadãos, pois ele irá promover a desmistificação de conceitos arraigados culturalmente e permitir a análise de valores e conhecimentos provenientes do senso comum. Assim, o senso comum:

“... também denominado conhecimento vulgar ou popular, é um modo corrente e espontâneo de conhecer que não se distingue do conhecimento científico nem pela veracidade nem pela natureza do objeto conhecido: o que os diferencia é a forma, o modo e os instrumentos do “conhecer”” (ARAÚJO, 2006).

O autor caracteriza o senso comum como sendo: superficial, sensitivo, subjetivo, assistemático e acrítico e ainda levantaram outro conjunto de características dessa forma de conhecimento: valorativo, reflexivo, verificável e inexato. Contudo, o Ensino de Ciências irá favorecer a construção do conhecimento do indivíduo, fazendo com que este seja capaz de interpretar de forma mais crítica o mundo no qual está inserido, refletir sobre a realidade e tomar

decisões mais criativas e conscientes. Além do mais, contribui para a formação continuada dos alunos de maneira que possam conceituar de forma correta o significado de ciência e a importância do papel do cientista em nossa sociedade, aumentando assim o interesse dos estudantes pela ciência que é um empreendimento cultural que tem forte impacto, influência sobre a vida dos indivíduos que atuam nas sociedades. Segundo Kosminsky e Giordan, (p. 02, 2002):

“a natureza epistemológica, de onde admitimos que o pensar científico é constituído em meio à resolução de problemas típicos da ciência, ou seja, onde a elaboração de conhecimento se dê em função da necessidade de encontrar procedimentos, organizar, relacionar, confrontar e veicular informações para compreender, resolver ou mesmo formular uma dada situação problema relacionada às demandas existenciais da humanidade, sejam elas de natureza material ou espiritual. Pensar e agir cientificamente contribuem para entender-se no mundo e com o mundo”.

Todavia, a formação científica deve ser pensada dentro da problemática geral da Educação, sendo que esta educação, de acordo com alguns autores, deixou de se entender como um instrumento indispensável do conhecimento na formação do cidadão e vem sendo praticada como um mero treinamento, ou seja, a educação não é mais abordada como o conhecimento de fatos, mas sim vista como a educação de valores (CARUSO, 2003). Esse treinamento científico está voltado para o “fazer ciência”, para as teorias científicas e os equipamentos de laboratório, para os procedimentos teóricos e experimentais que não favorecem a verdadeira formação científica.

A influência no aprendizado do aluno está relacionada com outros ambientes que não o escolar, mas que também seja responsável pela construção e divulgação do conhecimento. Porém, é inegável o papel das instituições escolares na popularização do saber, principalmente se considerado que existe uma parcela significativa da sociedade que tem como única fonte do conhecimento sistematizado a sala de aula (ZUIN *et al.*, 2008).

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram aplicados, aos alunos licenciandos do curso de Ciências Naturais que cursavam entre o sexto e o nono semestre, um questionário contendo seis perguntas com o objetivo de avaliar as concepções de Ciência e Cientista e a Natureza da Ciência. As primeiras cinco eram abertas (subjetivas) e a sexta questão continha uma tabela (Tabela 1) com quatorze afirmações, questionário INPECIP (Questionário de Crenças Científicas e Pedagógicas de Professores), para serem julgadas pelos alunos como adequadas ou inadequadas, onde estes mostram sua posição de acordo com a extensão de sua concordância ou discordância frente às afirmativas. Tais afirmações do INPECIP foram desenvolvidas por Porlán *et al.*, (2005) em sua tese de doutorado e algumas destas utilizadas de forma adaptada por Junqueira e Maximiano (2003), assim como neste trabalho. A escolha do INPECIP se deu por se tratar de um parâmetro eficaz para vários pesquisadores no estudo epistemológico e ser uma ferramenta de fácil percepção das ideias daqueles que participam da pesquisa. As demais questões foram elaboradas com fim de perceber previamente as ideias dos futuros docentes às afirmações de Porlán *et al.*, (2005). Para tanto, as seis questões foram ordenadas de forma que as afirmativas do INPECIP não influenciassem nas respostas das perguntas abertas. As respostas das

perguntas abertas foram analisadas levando em consideração fragmentos de respostas, pois estes remetem a ideia que os alunos têm como conceito/resposta da pergunta. De acordo com Janerine e Leal (2010), a análise de conteúdo trata-se da seleção e interpretação de unidades semânticas de interesse identificadas no material disponível para a pesquisa.

Visto os passos percorridos para a análise, segue o questionário aplicado aos 38 alunos pesquisados contendo as seguintes questões:

1. Para você o que é ciência?
2. Para você o que é cientista e qual o seu papel?
3. Você acha que as questões políticas e sociais influenciam no desenvolvimento científico?
() Não influenciam () Influenciam pouco () Influenciam muito. Justifique sua resposta.
4. O curso de Licenciatura em Ciências Naturais propiciou uma concepção mais elaborada a respeito dos conceitos de ciências e cientistas? Em caso de resposta positiva em quais momentos ou disciplinas? Justifique.
5. Você considera importante abordar o conceito de ciências e cientistas em suas futuras aulas? Por quê?

6. Leia as informações abaixo e classifique - as como adequadas e inadequadas:

Tabela 1. Afirmativas do INPECIP (Questionário de Crenças Científicas e Pedagógicas de Professores) que compreendem a categoria Imagem da Ciência e sua adequabilidade frente à filosofia contemporânea.

Afirmações	Adequadas	Inadequadas
1) As teorias científicas obtidas no final de um processo metodológico rigoroso são um reflexo correto da realidade.		
2) Na observação da realidade é impossível evitar certo grau de deformação introduzida pelo observador.		
3) O observador não deve atuar sob a influência de teorias prévias acerca do problema investigado.		
4) Toda investigação científica começa pela observação sistemática do fenômeno que se estuda.		
5) O conhecimento humano é fruto da interação entre o pensamento e a realidade.		
6) O pensamento dos seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos e emocionais.		
7) O investigador sempre está condicionado, em sua atividade, pelas hipóteses que intui acerca do problema investigado.		
8) O conhecimento científico é gerado graças à capacidade dos seres humanos de considerar problemas e imaginar possíveis soluções para os mesmos.		
9) A eficiência e a objetividade do trabalho científico residem no fato de seguir fielmente as fases ordenadas do método científico: observação, hipóteses, experimentação e elaboração de teorias.		
10) A metodologia científica garante totalmente a objetividade no estudo da realidade.		
11) Através do experimento, o investigador comprova se sua hipótese de trabalho é verdadeira ou falsa.		
12) A ciência foi evoluindo historicamente mediante o acúmulo sucessivo de teorias verdadeiras.		
13) As hipóteses guiam o processo de investigação científica.		
14) A experimentação é utilizada em alguns tipos de investigação científica, enquanto que em outros não.		

Na Tabela 1 são apresentadas as afirmativas analisadas e respectivamente se correspondem a uma visão adequada ou não no âmbito das visões aceitas pela epistemologia contemporânea. Sabe-se que há diferentes análises filosóficas do trabalho científico, porém algumas revisões conforme citado por Reis; Rodrigues e Santos (2006), listam pontos concordantes entre as mesmas, e estes foram tomados como referência para categorizar as afirmativas em adequadas ou não.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Levando em consideração os estudos realizados por vários pesquisadores, ao longo dos anos, acerca dos conceitos e concepções de ciência e cientista e a visão dos futuros docentes em relação ao assunto, achou-se necessário fazer uma pesquisa com os licenciandos do curso de Ciências Naturais – FUP (Faculdade UnB de Planaltina), para verificar a concepção destes sobre o tema; e, se o curso em questão propiciou alguma alteração, sistematização e a formação de ideias mais elaboradas em relação ao assunto estudado.

Ao se analisar as respostas dos 38 alunos pesquisados, sexto ao nono semestre, constatou-se que, em relação ao conceito de ciências (questão 1), 90% dos licenciandos apresentaram concepções adequadas. Estes relacionaram, em suas respostas, o conceito de ciências ao estudo dos fenômenos da natureza, da vida, do meio ambiente, à investigação, a hipóteses, leis, construção, ao estudo e análise das teorias e práticas, aos métodos científicos, ao desenvolvimento de novas tecnologias, à resolução de problemas e conjunto de conceitos ou forma de conhecimentos. Para melhor demonstrar a visão dos licenciandos, seguem algumas respostas:

“Ciência é um conjunto de conceitos que abrangem a história natural, a tecnologia e o dia a dia das pessoas”.

“Ciência é a evolução ao longo do tempo; são as inovações e descobertas realizadas pelo homem a respeito do mundo em que vive”.

“Ciência é o estudo da natureza, seus fenômenos...”.

“Ciência é experiência, teste de hipótese, hipótese, leis e a aplicação dessas para compreensão e estudo da natureza”.

“Ciência é uma área do conhecimento que possui várias vertentes. Seu objetivo é compreender os fenômenos naturais e as relações entre os organismos e o meio”.

“Ciência é o estudo para o progresso da sociedade, visando conhecer melhor a realidade que o cerca”.

“Ciência é o estudo e análise de hipóteses baseadas em questionamentos e avanços na qualidade de vida pela evolução da tecnologia”.

“É adquirir conhecimentos através da investigação, por métodos que auxiliem o cientista a desenvolver teorias e testá-las na prática. Uma organização de conhecimentos”.

“Conjunto de áreas que possuem foco de estudo e/ou métodos de estudo similares ou iguais; tais como as ciências humanas, ciências naturais, “ciências” lógicas, etc.”.

As definições dos alunos estão dotadas de ideias que remetem ao conceito de ciência. Estas certamente frutificaram do senso comum e foram evoluindo com o tempo, a experiência e a cultura na qual estão inseridos. De acordo com Reis; Rodrigues; Santos (2006), a concepção de cada indivíduo varia conforme a cultura. Esta pode ser definida como um conjunto de conhecimentos formados por estruturas mentais conscientes ou subconscientes que é formada por crenças, conceitos, significados, regras, imagens apresentadas por meio dos avanços tecnológicos, que nem sempre são apresentadas de forma correta. A importância das concepções de cada sujeito consiste no fato da influência em seu comportamento, que por consequência reflete em seus atos perante a sociedade.

Os demais alunos (10%) expuseram uma resposta não muito clara em relação ao conceito de ciência apresentado pelos diversos autores citados neste trabalho. Algumas eram limitadas, distorcidas e até mesmo equivocadas, sendo, portanto, consideradas como inadequadas.

Com relação ao conceito de cientista e o seu papel (questão 2), 95% dos alunos deram respostas adequadas – em consonância com os autores estudados neste trabalho.

“Cientista é todo aquele que estuda a ciência e busca compreender as situações e fenômenos de forma crítica e sistematizada. Seu papel é permitir uma maior clareza do mundo que esta a nossa volta, vivendo assim de forma mais consciente, possibilitando um desenvolvimento sustentável com maior qualidade de vida”.

“O cientista é o estudioso da ciência, é uma pessoa que está questionando e levantando hipóteses para a evolução da tecnologia”.

“O cientista é um profissional que atua no campo da investigação, realizando pesquisas e elaborando teorias sobre temas diversos”.

“Cientista não é somente aquele que experimenta, vive 24h. no laboratório fazendo pesquisas. Cientista é uma pessoa normal, que não tem nenhuma mente brilhante, mais sim um profissional que é capacitado a fazer ciência, pesquisar, observar, testar e formular hipóteses, seja no âmbito educacional ou ate mesmo político”.

“Cientista é aquele que no papel de investigador, aponta estratégias, caminhos e reflexões sobre aspectos consolidados ou não pela história da humanidade e pelo caminhar da evolução de nossa espécie e de outras também”.

Nas respostas consideradas adequadas a maioria dos alunos apontou como cientista aquele que é pesquisador da natureza e de seus fenômenos, que é investigador, que desenvolve projetos, elabora teorias, que busca o progresso e a solução de problemas. Quanto ao seu papel, foi afirmado que sua função era compreender a natureza, pesquisar, analisar, desenvolver novas teorias e tecnologias, transmitir novos conhecimentos, melhorar o mundo, etc. Em meio às respostas analisadas foram encontradas algumas não muito claras e até mesmo incompletas,

principalmente no que diz respeito ao papel dos cientistas. Duas respostas foram tidas como inadequadas por serem equivocadas.

Mesmo diante da falta de clareza de algumas respostas ou de alguns equívocos, não foi observado nenhuma citação ou afirmação que descrevesse o cientista como uma pessoa incomum, isolada, antissocial, “louco”, “gênio” e que faz coisas “mirabolantes” e “impossíveis”. Ao contrário, houve, inclusive, afirmação de que é um homem comum e social, exerce função como a de professor, pesquisador, conforme estudo realizado por Kosminsky; Giordan (2002) com alunos do Ensino Médio. Diante das exposições, pode-se afirmar que maioria das respostas apresentada está adequada.

Quanto à influência das questões políticas e sociais em relação ao desenvolvimento científico (questão 3) 92% dos alunos afirmaram que tais questões influenciam muito e 8% afirmou que influenciam pouco e nenhum dos alunos pesquisados afirmou que não influenciam. De acordo com a visão destes alunos, expostas em suas justificativas, o desenvolvimento científico (a ciência) está relacionado ao financiamento público de pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos; aos interesses sociais, do capital, político e aos de uma minoria dominante. Ainda, há afirmações de que questões sociais, culturais, religiosas e éticas limitam o desenvolvimento científico, como no caso do estudo de células tronco, uso de animais como cobaias, etc., conforme citações abaixo:

“A ciência avança a partir das demandas políticas e sociais, tentando suprir as necessidades que vão surgindo ao longo dos anos”.

“As políticas podem influenciar nos rumos que a pesquisa deve seguir, já o fato social delimita o fundamento da pesquisa”.

“Sim, pois algumas pesquisas, por exemplo, são muito “limitadas” por questões éticas e sócio culturais”.

“Influenciam bastante desde o financiamento das pesquisas, o interesse e manutenção do capitalismo, o modelo atual de sociedade e suas aspirações futuras reorientam as pesquisas”.

“As questões políticas e sociais estão muito relacionadas a fatores centralizados e ao privilégio de uma minoria. Um país rico não é sinônimo de país inteligente, pois a ciência ultrapassa as barreiras”.

“Essas questões que norteiam o desenvolvimento científico”.

“Questões políticas e sociais influenciam no comportamento social. Ex: estudo de células tronco, muito criticado pela igreja. Há algumas coisas, alguns pontos em que estas questões colocam como certo ou errado o que podemos ou não estudar, fazer, questionar...”.

A maior parte dos alunos afirmou que as questões políticas e sociais influenciam muito no desenvolvimento científico e que estas podem favorecer ou até impedir determinadas pesquisas, principalmente quando existem questões de ordem ética e religiosa. Os alunos expuseram

também que a ciência, a pesquisa, o desenvolvimento científico e o tecnológico são voltados a atender os interesses do capital e de uma elite dominante.

Foi realizado também, na questão de nº. 4, um levantamento a respeito do curso de Ciências Naturais no que se refere à formação dos alunos dentro dos conceitos de ciência e cientista, ou seja, se o curso em questão proporcionou uma visão mais elaborada e, se em caso positivo, suas justificativas, momentos e/ou disciplinas.

Entre os resultados obtidos, 89% dos licenciandos afirmaram que o curso proporcionou uma visão mais elaborada dos conceitos de ciências e cientistas. Alguns destes acreditam que todas as disciplinas e momentos do curso favorecem a uma visão mais ampla, outros acreditam que isso ocorre somente no início e durante a disciplina de Ensino de Ciências; já, outros citaram as disciplinas experimentais e de saídas de campo e os demais atribuíram tal fato às disciplinas de Química, Física, Universo, Célula, História e Filosofia da Ciência, Geologia, Práticas, dentre outras, conforme algumas citações dos pesquisados:

“Sim. Em quase todos os momentos e em quase todas as disciplinas que procuram integrar os conhecimentos e melhorar nossas percepções”.

“Sim, desde o primeiro semestre, com as disciplinas de “Ensino de Ciências”, onde nem imaginava tão amplo eram esses temas e a cada disciplina durante o curso pude ter uma concepção mais elaborada sobre esses conceitos”.

“Sim, proporcionou bastante; disciplinas como: Célula, Fundamentos de Química Inorgânica, Estágios, Tópicos de Ensino de Física e História e Filosofia da Ciência foram fundamentais para a construção de um saber mais elaborado”.

“Indiretamente. Em todas as disciplinas estudamos a vida por diversos pontos de vista, porém ninguém diz o que isso tem haver com cientistas e ciências”.

“Proporcionou sim, mas por méritos e reflexões pessoais pois em nenhuma disciplina eu tive a possibilidade de aprendizagem sobre esses conceitos. Acontece que ao desenrolar do curso, outras visões vão surgindo e são adquiridos novos olhares sobre a ciência e quem é o cientista”.

Mesmo diante das contradições, verificou-se que durante o curso há a construção dos conceitos abordados, ainda que de forma indireta ou implícita nas disciplinas estudadas, conforme citações acima; e, que os licenciandos passam a ter uma visão mais abrangente.

Ainda dentro das respostas analisadas, 11% dos licenciandos afirmaram que o curso não propicia uma visão mais elaborada dos conceitos de ciências e cientista por não abordar de forma mais direta e abrangente tais conceitos e por sentirem dificuldades em defini-los.

Ao indagar os licenciandos sobre a importância de abordar o conceito de ciências e cientistas em suas futuras aulas e o porquê, questão 5, estes responderam, na totalidade (97%), que consideram importante pelos seguintes motivos: desmitificar e esclarecer sobre a visão

equivocada e defasada que os alunos possuem a respeito dos referidos conceitos e para promover uma formação mais crítica e despertar o interesse pela ciência. Para melhor demonstrar, observe algumas citações dos licenciandos:

“Sim. Pois a maior parte dos alunos (fundamental e médio) pensam que os cientistas são pessoas “loucas” e não sociáveis e que ciência é algo não presente no dia a dia deles. Cabe a nós, também, ajudar na mudança de opiniões distorcidas”.

“É importante sim. Pois as pessoas em geral e principalmente as crianças – acredito eu – entendem por ciência e cientista apenas o que vê em filmes e livros, aquela coisa de cientista maluco, e não e por esse caminho que o conceito de ciência e cientista caminha”.

“Claro que sim, para que os alunos tenham condições de desmistificar a ideia de que cientista é um idoso de jaleco e óculos”.

“Sim, porque muitas vezes os alunos veem esses conceitos (pessoas) como algo distante de sua realidade. Por outro lado, veem o cientista como “gênio”, sem levar em conta a realidade do cientista e o meio social no qual ele estava inserido”.

“Sim, pois muitas pessoas chegam à universidade sem saber exatamente o que é a ciência, qual o papel da ciência e quem é o cientista”.

“Sim, para humanizar os cientistas e contextualizar a ciência”.

A maioria dos licenciandos tem a concepção adequada de que a ciência contribui para a formação de um cidadão melhor e capaz de perceber o quanto a ciência está presente na vida de todos e que o cientista é um profissional de grande importância para a sociedade e que este é um ser sociável, uma pessoa comum. Pensam também, que a ciência ainda está restrita a poucos – uma minoria “privilegiada” – e que deveria ser difundida em toda a sociedade.

Quanto às respostas negativas, 3% dos pesquisados não considera importante à abordagem dos conceitos em questão em suas futuras aulas, por pensar que “todos são cientistas”, pois ao ver destes alunos o fato de se estudar, pesquisar e aprender algo novo já torna a pessoa um cientista e assim não vêem a necessidade de se trabalhar com estes conceitos, a menos que seja relevante.

As questões de 1 a 5 analisadas a luz de Porlán *et al.*, (2005) tiveram repostas relacionadas a investigação e observação dos fenômenos a serem estudados; a capacidade dos seres humanos de considerar problemas e imaginar soluções acerca dos problemas investigados; ao método científico e ao conhecimento humano como fruto da interação entre o pensamento e a realidade.

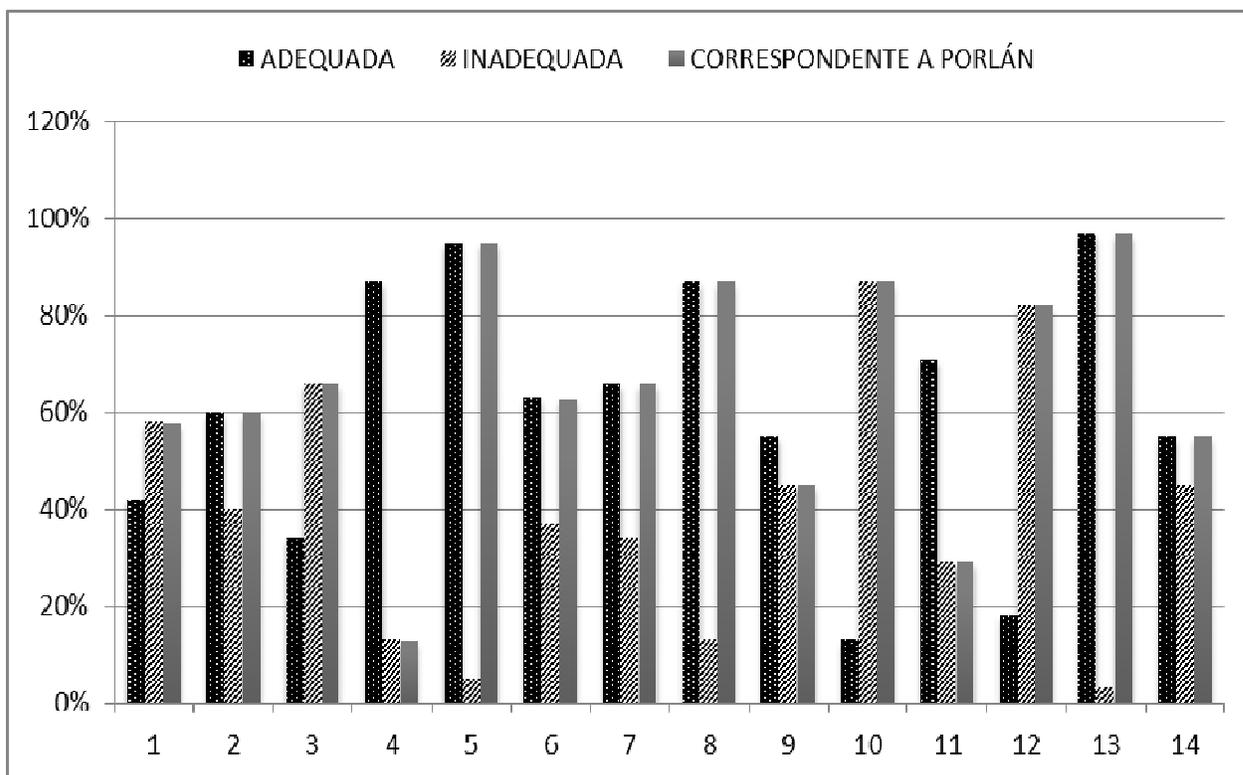


Figura 1 – representação gráfica dos resultados dos licenciandos referente às afirmativas do INPECIP.

Em relação às afirmativas de Porlán *et al.*, (2005), questão 6, instrumento utilizado para avaliar se há concordância ou discordância dos alunos em relação às suas concepções sobre a natureza da ciência e a epistemologia contemporânea, 58% dos licenciandos marcaram como inadequadas a afirmativa (1), discordando que o processo metodológico rigoroso é um reflexo da realidade. Na afirmativa (2), que se refere à observação da realidade, 60% dos alunos marcaram a opção adequada concordando que é impossível evitar certo grau de deformação introduzida pelo autor. No que diz respeito à atuação do observador, afirmativa (3), maioria dos alunos (66%) marcou a opção inadequada, em que este não deve atuar sob a influência de teorias prévias acerca do problema investigado. Quanto ao início da investigação científica, para a maior parte dos licenciandos (87%), que marcou como adequada afirmativa (4), esta começa pela observação sistemática do fenômeno a ser estudado. Quase a totalidade dos alunos (95%) concebe o conhecimento humano como fruto da interação entre o pensamento e a realidade – afirmativa (5), portanto marcaram a opção adequada e, 63% dos alunos creem que aspectos subjetivos e emocionais condicionam o pensamento humano, marcando a assertiva como adequada – afirmativa (6). Acerca do problema investigado, afirmativa (7), 66% dos pesquisados afirmam que o investigador sempre está condicionado às hipóteses que intui – item adequado. Para 87% dos licenciandos, que marcaram a assertiva (8) como adequada, o conhecimento científico tem origem na capacidade dos seres humanos de considerar problemas e imaginar possíveis soluções. Porém, mais da metade (55%), assertiva (9) - adequada, considera que a eficiência e objetividade do trabalho científico se vincula ao seguimento fiel das fases do método científico; e, 87% tem como verdade, afirmativa (10) – adequada, que a metodologia científica garante totalmente a objetividade no estudo da realidade; e, apenas 29 % dos futuros docentes respondeu como inadequada afirmativa (11) de que é através do experimento que os investigadores atestam se

suas hipóteses são verdadeiras ou falsas. Ao se tratar da evolução histórica científica, afirmativa (12), maioria dos alunos (82%) marcou a opção inadequada discordando que esta evoluiu mediante o acúmulo sucessivo de teorias verdadeiras; e, 97% concordou, opção adequada, com a afirmativa (13) de que as hipóteses guiam o processo de investigação e pouco mais da metade (55%) marcou a opção adequada confirmando a afirmativa (14) de que a experimentação é utilizada em alguns tipos de investigação e em outros não.

Em uma percepção mais global acerca das afirmações, maioria dos alunos confirmou que: as teorias científicas obtidas por um processo metodológico rigoroso, nem sempre refletem a realidade; a investigação científica tem origem na observação do fenômeno; o conhecimento científico é fruto da interação entre o pensamento e a realidade; o investigador está sempre condicionado às hipóteses que intui acerca do problema e que estas são comprovadas por meio do experimento; que o conhecimento científico é originado devido à capacidade de considerar problemas e imaginar soluções, que podem ser obtidas por meio de metodologias científicas sistematizadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste estudo e na revisão das literaturas referentes aos conceitos de ciência, cientista e natureza da ciência, compreendeu-se que a construção do conhecimento científico é fruto da interação social com a epistemologia da ciência mediada pelo educador, que exerce função relevante neste processo.

Neste contexto, observou-se que a maioria dos alunos pesquisados que cursam a Licenciatura em Ciências Naturais, embora possua uma visão adequada de ciência e de cientista, o que possivelmente poderá favorecer que em suas futuras aulas desenvolvam com seus alunos a construção de um conhecimento mais elaborado (adequado) a respeito destes conceitos; alguns alunos ainda apresentam uma visão um pouco confusa – não tão clara sobre o assunto.

Isso demonstra a necessidade de abordar com mais ênfase os referidos conceitos, ainda durante a formação dos licenciandos, para que estes sejam capazes de observar e entender as diferenças entre o senso comum e a natureza da ciência, os desafios, problemas e situações cotidianas para que possam intervir de forma sistemática e continuada na formação dos saberes de seus futuros alunos.

Tal intervenção deve despertar nos estudantes o espírito crítico, a curiosidade, a não aceitação do conhecimento simplesmente transferido (acrítico, memorizável), mas ampliar condições e motivar o aprendizado de ciência de maneira formal, informal e sonhadora, aguçando nos estudantes a percepção de ciências como atividade humana que contribui para a utilização do conhecimento ao longo da vida e para o exercício da cidadania e democracia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, C. A. A. A ciência como forma de conhecimento. Ciências e Cognição 2006; vol. 08. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/572/356>. Acesso: março de 2013.

CARUSO, F. Desafios da alfabetização científica. CBPF & UERJ. CBPF-CS-010/03 Resumo da palestra apresentada em 8 de setembro de 2003 no Ciclo 21 da Fundação Planetário, quando se debateu o tema «Ciência, Cultura e Sociedade: A Importância da Educação Científica Hoje». (2003). Disponível em: http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/cs01003.2006_12_08_10_39_34.pdf. Acesso: maio de 2013.

CHAMIZO, J. A.; IZQUIERDO, M., Avaliação das Competências de Pensamento Científico. Química Nova na Escola. N° 27, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/02-ibero-1.pdf>. Acesso: abril de 2013.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCORTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. Química Nova Escola. N. 09, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>. Acesso: março de 2013.

JANERINE, A. S.; LEAL, M. C. Visões sobre Ciência, Cientista e Método Científico entre os Licenciandos em Química da Universidade Federal de Lavras (2010). Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0364-1.pdf>. Acesso: março de 2013.

JUNQUEIRA, M. M.; MAXIMIANO, F. A. A evolução das concepções sobre a Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Química. (2003). Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0630-1.pdf>. Acesso: março de 2013.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciência e sobre o Cientista entre Estudantes do Ensino Médio. Química Nova na Escola, n° 15, 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>. Acesso: novembro de 2012.

PORLÁN, R.; RUIZ, C.; SILVA, C. Da.; MELLADO, V.; Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002, **Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias**. 4 (1), 2005. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART3_Vol4_N1.pdf. Acesso: junho de 2013.

REIS, P.; Ciência e Educação: que relação? *Interacções*, No.3, pp. 160-187 (2006). Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4723/1/Ciencia-e-educacao.pdf>. Acesso: agosto de 2012.

REIS, P.; GALVÃO, C.; As Controvérsias sócio-científicas recentes e as concepções dos alunos acerca da ciência e dos cientistas. Investigações em Ensino de Ciências. Instituto de Física, UFRGS. Vol. 10, N. 2, junho de 2005. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/12655247/As-controversias-sociocientificas-recentes-e-as-concepcoes-de-alunos-acerca-da-ciencia-e-dos-cientistas>. Acesso: maio de 2013.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. Revista Electrónica de Enseñanza e las Ciências, vol. 5 nº 1 (2006). Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/12818229/Concepcoes-sobre-os-cientistas-em-alunos-do-1-ciclo-do-Ensino-Basico-Pocoes-maquinas-monstros-invencoes-e-outras-coisas-malucas> Acesso: novembro de 2012.

ZUIN, V. G.; FREITAS, D. D.; OLIVEIRA, M. R. G. DE; PRUDÊNCIO, C. A. V. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. Ciência & cognição 2008; vol. 13 (1): 56-64. Disponível em: http://www.academia.edu/1381633/Analise_da_perspectiva_ciencia_tecnologia_e_sociedade_em_materiais_didaticos. Acesso: outubro de 2012. Acesso: novembro de 2012.