



<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>



**Macroprojeto Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas**  
**Projeto de Criação e Editoração do Periódico Científico Revista Metáfora Educacional**  
**(ISSN 1809-2705) – versão on-line**  
**Grupo de Pesquisa Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas**  
Autoria: Prof.<sup>a</sup> Dra. Valdeci dos Santos

Revista indexada em:

**NACIONAL**

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES / Ministério de Educação (Brasil) - **Qualis 2013** (atualizado em 27/set./2015): Ciências Biológicas: Ciências Biológicas II (C), Ciências Humanas: História (B4), Ciências Humanas: Psicologia (B4), Ciências Humanas: Educação (B4), Linguística, Letras e Artes: Letras/Linguística (C), Multidisciplinar: Ensino (B2) - <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>  
**GeoDados** - <http://geodados.pg.utfpr.edu.br>

**INTERNACIONAL**

**CREFAL** (Centro de Cooperación Regional para la Educación de los Adultos en América Latina y el Caribe) - <http://www.crefal.edu.mx>  
**DIALNET** (Universidad de La Rioja) - <http://dialnet.unirioja.es>  
**GOOGLE SCHOLAR** - <http://scholar.google.com.br>  
**IRESE** (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa. Base de Datos sobre Educación Iberoamericana) - <http://iresie.unam.mx>  
**LATINDEX** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) - <http://www.latindex.unam.mx>  
**REBIUN** (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) - <http://www.rebiun.org>

**n. 21 (jul. - dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

Artigo recebido em 31/ago./2016. Aceito para publicação em 27/out./2016. Publicado em 31/dez./2016.

**Como citar o artigo:**


FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química. **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão on-line. Editora Dra. Valdeci dos Santos. Feira de Santana – Bahia (Brasil), n. 21 (jul. – dez. 2016), 1 dez. 2016, p. 24-51. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: DIA mês ANO.






n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

## REPRESENTAÇÕES SOBRE CIENTISTAS ENTRE ESTUDANTES EM FORMAÇÃO DOCENTE EM BIOLOGIA E QUÍMICA


**Bruce Sanderson Prado de Freitas**

Mestrando no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da  
Universidade de São Paulo – USP – BR   
Grupo de Pesquisa Colligat – (Re)pensando a Formação de Professores de Ciências e  
Biologia – ICB/UFG  
E-mail: brucesanderson@gmail.com


**Andréa Inês Goldschmidt**

Doutora em Educação em Ensino de Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade  
Federal de Santa Maria – UFSM – BR   
Docente da Universidade Federal de Santa Maria – *Campus* Palmeira das Missões – UFSM –  
BR   
Docente do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática na  
Universidade Federal de Goiás – UFG – BR   
Grupo de pesquisa Colligat – (Re)pensando a Formação de Professores de Ciências e Biologia  
– ICB/UFG  
E-mail: andreainesgold@gmail.com

**Jenyffer Soares Estival Murça**

Licencianda em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás - UFG – BR   
Grupo de Pesquisa Colligat – (Re)pensando a Formação de Professores de Ciências e  
Biologia – ICB/UFG  
E-mail: jenyfferfestival@gmail.com

**Nathália Vieira Silva**

Licencianda em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás - UFG – BR   
Grupo de Pesquisa Colligat – (Re)pensando a Formação de Professores de Ciências e  
Biologia - ICB/UFG  
E-mail: nathalia\_184@hotmail.com

### RESUMO

Na formação inicial de professores, questionar e compreender a concepção dos alunos sobre aspectos relacionados à Ciência é importante, pois auxilia a reconhecer e desconstruir visões ingênuas e equivocadas a respeito do tema. A pesquisa foi desenvolvida com 30% dos acadêmicos dos cursos de licenciatura em biologia e química, da Universidade Federal de Goiás. A amostragem foi selecionada atendendo ao critério de serem acadêmicos que tivessem concluído disciplina epistemológica da Ciência, presente na matriz curricular de ambos os cursos. A pesquisa contou com o instrumento de pesquisa contendo questões sobre a caracterização dos sujeitos da pesquisa e a solicitação aos acadêmicos para que produzissem um desenho mediante a seguinte afirmação: “Desenhe o que representa o cientista para você”.

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Os alunos tiveram dois minutos para a elaboração das imagens. As folhas foram recolhidas e analisadas. Foram elencadas seis categorias de análise: 1) Gênero do Cientista; 2) Características Comportamentais Sociais; 3) Locais de Trabalho que os Cientistas Ocupam; 4) Relação com a Comunidade Científica; 5) Elementos que Expressam Expectativa; 6) Sentimentos do Cientista. Os resultados indicaram a prevalência da visão de um cientista do sexo masculino, pesquisador de laboratório e envolto num ambiente representado por elementos específicos de cada área do conhecimento (Ciências Biológicas e Química). Os resultados permitem inferir que em ambos os cursos há centralidade nas visões empírico/indutivistas, individualistas/elitistas e descontextualizadas do trabalho do cientista. Verificou-se que mesmo os acadêmicos tendo concluído disciplinas voltadas para discutir questões de ordem epistemológica, representações simplistas e deformadas do cientista e de seu trabalho foram as mais imediatas no imaginário dos futuros professores.

Palavras-chave: Concepções. Trabalho do Cientista. Ensino de Ciências. Formação Docente. Natureza da Ciência.

### ABSTRACT

In the initial formation of teachers, questioning and understanding students' conceptions on aspects related to Science is important, as it helps to recognize and deconstruct naive and misleading visions on the subject. The research was carried out with 30% of the undergraduate students in biology and chemistry at the Federal University of Goiás. Sampling was selected according to the criterion of being academic who had concluded the epistemological discipline of Science, present in the curricular matrix of both courses. The research had the research instrument containing questions about the characterization of the subjects of the research and the request to the academics to produce a drawing with the following statement: "Draw what the scientist represents for you". The students had two minutes to prepare the images. The leaves were collected and analyzed. Six categories of analysis were listed: 1) Gender of the Scientist; 2) Social Behavioral Characteristics; 3) Workplaces that Scientists Occupy; 4) Relationship with the Scientific Community; 5) Elements that Express Expectation; 6) Scientist's feelings. The results indicated the prevalence of the vision of a male scientist, a laboratory researcher and wrapped in an environment represented by specific elements of each area of knowledge (Biological Sciences and Chemistry). The results allow to infer that in both courses there is centrality in the empirical/indutivist visions, individualistic / elitist and decontextualized of the work of the scientist. It was found that even academics having completed disciplines focused on epistemological issues, simplistic and deformed representations of the scientist and his work were the most immediate in the imaginary of future teachers.

Key-words: Concepts. Scientist Work. Science Teaching. Teacher Training. Nature of Science.



## RESUMEN

En la formación inicial del profesorado, cuestionar y comprender el diseño de los estudiantes sobre temas relacionados con la ciencia es importante porque ayuda a reconocer y deconstruir vistas ingenuas y erróneas sobre el tema. La investigación se realizó con el 30% de los estudiantes de las titulaciones de la biología y la química de la Universidad Federal de Goiás. La muestra fue seleccionada en vista de los criterios para ser eruditos que habían completado la disciplina epistemológica de la ciencia, presentes en el plan de estudios de los dos cursos. La investigación fue la herramienta de investigación que contiene preguntas sobre la caracterización de los sujetos de la investigación y la solicitud a los académicos para producir un dibujo de la siguiente afirmación: "Dibujar lo que es el científico para usted." Los estudiantes tuvieron dos minutos para preparar las imágenes. Las hojas se recogieron y analizaron. Ellos se enumeran seis categorías de análisis: 1) Género científico; 2) Características del comportamiento social; 3) lugares de trabajo que ocupan los científicos; 4) Relación con la comunidad científica; 5) elementos que expresan expectativa; 6) Los sentimientos Scientist. Los resultados indicaron que la prevalencia de la visión de un científico, investigador de laboratorio de sexo masculino y envueltos en un ambiente representado por elementos específicos de cada área de conocimiento (Ciencias Biológicas y Químicas). Los resultados muestran que en ambos cursos no centralidad en empíricos views / inductivistas, individualista / elitistas y el trabajo científico descontextualizada. Se encontró que incluso los académicos celebrados disciplinas destinadas a tratar cuestiones de simplistas, representaciones epistemológicas y científico deforme y su obra fueron los más inmediata en la mente de los futuros maestros.

Palabras clave: Conceptos. El Trabajo Científico. Enseñanza de las Ciencias. Formación del Profesorado. La Naturaleza de la Ciencia.

## 1 INTRODUÇÃO

A Natureza da Ciência (NdC) refere-se ao conjunto de saberes sobre princípios epistemológicos envolvidos na maneira como o conhecimento científico é produzido ou ainda aos valores e crenças presentes que permeiam este processo (LEDERMAN, 1992). A NdC apresenta como a Ciência é construída e com qual objeto os cientistas trabalham. Sendo assim, está relacionada tanto à prática de fazer Ciência quanto ao conhecimento produzido (REISS, 2009).

Cachapuz *et al.* (2011) afirmam que a compreensão adequada da NdC pode contribuir para que os cidadãos possuam um arcabouço mínimo de conhecimentos científicos para

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



## **n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

problematizar as relações estabelecidas entre a Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Comentam ainda que a Ciência impacta diretamente na vida de todos os cidadãos. Diante disso, a NdC configura-se como um caminho para a educação científica, sendo necessário realizar discussões acerca desta no processo formativo daqueles envolvidos com a área da Ciência e que estarão à frente das discussões sobre a temática com a sociedade em geral.

Considerando que os licenciandos da área de Ciências serão sujeitos importantes para divulgar e construir estas ideias com um grande grupo de indivíduos, compreende-se que eles devem ter a oportunidade de discutir e questionar as diversas visões e representações sobre aqueles que fazem a Ciência; ou seja, os cientistas. Nesse contexto, os alunos em formação docente necessitam desenvolver a capacidade de instigar seus futuros discentes à reflexão sobre o papel do cientista no mundo moderno. Assim, é oportuno garantir que os futuros profissionais da educação adquiram uma compreensão adequada da NdC (PETRUCCI; DIBAR; URE, 2001), para que possam se posicionar frente às discussões que envolvem a Ciência e a Tecnologia, favorecendo o processo de alfabetização científica e tecnológica da população (CARVALHO, 2011).

Gil-Pérez, Vilches e Ferreira-Gauchía (2008) argumentam que professores e estudantes, necessitam ter uma visão mais ampla do conhecimento científico, sendo este parte de um processo de alfabetização científica. Para tanto, visões não adequadas da Ciência precisam ser combatidas nos diferentes níveis de ensino.

As imagens de cientistas, entre os estudantes de diferentes níveis de escolaridade, têm sido objeto de estudo durante as últimas décadas. Os trabalhos em geral têm mostrado que os estudantes, especialmente de ensino fundamental, revelam imagens estereotipadas do cientista, imaginando-o muito inteligente, velho, louco, cabeludo e despenteado, cujo principal local de trabalho é o laboratório. Mesmo em livros didáticos essas visões são encontradas (ZAMUNARO, 2002).

Pesquisa realizada por Kominsky e Giordan (2002), solicitou para que estudantes de ensino médio desenhassem acerca do trabalho do cientista. Os resultados apontaram a preponderância de uma visão masculinizada do cientista, ainda isolado, num ambiente distante da sociedade, associado a objetos de experimentação como vidrarias, equipamentos e



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

cobaias. Os aspectos teóricos e a coletividade no fazer do cientista foram desconsiderados nos desenhos dos estudantes, corroborando para a ideia de que a Ciência é feita por gênios.

As representações também estão presentes em desenhos animados. Mesquita e Soares (2008) constataram, quanto à caracterização física e intelectual dos personagens, que estes se apresentam geralmente de jalecos, como garotos dedicados à Ciência e que sempre trabalham sozinhos em seus experimentos, sem contar com ajuda de outros cientistas, o que se configura numa visão individualista da Ciência. Essa imagem estereotipada do cientista e da Ciência veiculada na mídia, mais especificamente nos desenhos animados, contribui para o afastamento e preconceito por parte dos alunos em relação à disciplina e ao professor de Ciências, o que acaba por dificultar o trabalho de construção do conhecimento científico em sala de aula.

Essas visões distorcidas do trabalho científico e da figura corroboram para uma imagem desumanizada de cientista. Esses aspectos geram o desinteresse, quando não a rejeição dos estudantes pela Ciência, o que se pode converter num obstáculo para a aprendizagem (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001).

De acordo com Guilbert e Maloche (1993) para superar esses impasses faz-se necessário modificar a imagem da Natureza da Ciência que os professores possuem, uma vez que os docentes serão os sujeitos que questionarão as diversas visões de Ciência e do trabalho do cientista, de forma a levar o aluno à reflexão sobre o papel da Ciência em sua vida.

A formação inicial e a universidade devem se configurar como um momento e o local oportuno para a desconstrução e a problematização dessas concepções entre os futuros professores. Uma vez não ressignificadas as concepções inadequadas sobre os profissionais cientistas, estas podem continuar incorporadas nas futuras práticas docentes, o que dificulta os esforços para uma alfabetização científica contextualizada.

Como afirma Brickhouse (1989), são as concepções sobre o conhecimento científico dos professores que estarão presentes em sala de aula. Então, são estas que devem ser consideradas e ressignificadas. (Re)pensar a educação científica numa perspectiva da NdC envolve compreender as visões dos professores de Ciências que influenciam o seu fazer docente, bem como suas possibilidades de intervenção na realidade social.

Nesse contexto surgiram as seguintes questões investigativas: Quais são as concepções sobre cientistas entre licenciandos da área de Ciências? Na concepção dos alunos em





## **n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

formação docente, qual é o ambiente que o cientista ocupa? A representação social adequada é verificável entre os licenciandos que já tenham cursado disciplinas que problematizam a NdC?

A partir desses questionamentos sobre o tema em estudo, objetivou-se identificar e analisar a presença das concepções sobre cientista, entre acadêmicos dos cursos de graduação (licenciatura) em Ciências Biológicas e Química da Universidade Federal de Goiás. Assim, o presente trabalho está organizado em quatro momentos: a apresentação de referenciais teóricos sobre a Natureza da Ciência, apontando estudos que demonstram visões não adequadas e a importância da educação científica neste contexto; o desenvolvimento metodológico da pesquisa; a apresentação dos resultados e discussão dos participantes da pesquisa; e por fim, as considerações finais e suas implicações para o ensino de Ciências.

Optou-se em aplicar a pesquisa em dois cursos distintos, no intuito de analisar as divergências e convergências entre os resultados das representações entre duas licenciaturas ligadas à Ciência (Ciências Biológicas e Química).

## **2 TRAJETÓRIA METODOLOGICA**

A pesquisa envolveu uma investigação quantitativa e qualitativa, realizada com graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e em Química (integral e noturno) na Universidade Federal de Goiás. Foram pesquisados 78 graduandos de Ciências Biológicas e 43 graduandos da Química (correspondendo a 30% dos alunos dos cursos). Esta representação numérica de participantes foi utilizada por equivaler ao número de alunos que já haviam cursado disciplinas epistemológicas e/ou filosóficas da Ciência. Inicialmente foi realizado um estudo a partir do Projeto Pedagógico dos cursos com o intuito de investigar estas disciplinas. O curso de Química apresentou a Epistemologia da Ciência ofertada no terceiro semestre para o turno diurno e no quarto para o noturno (UFG, 2009); enquanto o curso de Ciências Biológicas apresentou a disciplina Filosofia da Ciência, ofertada no primeiro semestre do curso diurno e noturno (UFG, 2003). Para fins de padronização da



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

investigação, optou-se em pesquisar nas turmas a partir do quarto semestre, tendo como critério, todos os participantes já terem concluído as disciplinas.

Os alunos foram convidados a participarem da pesquisa e assinaram um termo livre esclarecido. O instrumento de investigação constou de duas etapas. A primeira delas contendo questões para a caracterização dos sujeitos da pesquisa (gênero, curso e turno cursado), não sendo requisitado o nome para garantir o sigilo dos participantes. E a segunda parte, envolveu a solicitação aos acadêmicos para que produzissem um desenho mediante a seguinte afirmação: “Desenhe o que representa o cientista para você”. Não houve qualquer tipo de explicação adicional. O tempo para fazer o desenho foi cronometrado em dois minutos. Após este período, as folhas foram recolhidas.

O tempo, a coleta e análise de desenhos, foram realizados a partir de uma adaptação das contribuições dos trabalhos de Böer (1993, 2007). Segundo a autora, o desenho é como uma fotografia externa que revela uma dimensão interna do indivíduo, em que estão presentes elementos relacionados com as experiências de vida e aprendizagem que o aluno vivenciou e recebeu no seu contexto social. A resposta por meio dos desenhos contém um conjunto de elementos com simbologia própria que são passíveis de interpretações.

Os desenhos foram analisados individualmente para o estabelecimento das categorias de análise *a posteriori*. Foram elencadas seis categorias de análise: 1) Gênero do Cientista (levando-se em consideração uma comparação entre o gênero determinado pelo estudante e o gênero representado no desenho); 2) Características Comportamentais Sociais; 3) Locais que os Cientistas Ocupam; 4) Relação com a Comunidade Científica; 5) Elementos que Expressam Expectativa; 6) Sentimentos do Cientista. Os critérios utilizados para o agrupamento e a categorização estão organizados no Quadro 1.

A partir dos resultados provenientes da análise dos desenhos, foi possível discutir as concepções sobre os cientistas, presentes entre alunos em formação docente. Com o intuito de melhor apresentar e discutir os dados, estas informações foram organizadas em tabelas e figuras. A fim de exemplificar os dados construídos nessa pesquisa, optou-se em apresentar as ilustrações dos participantes.





n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

**Quadro 1 – As categorias e seus critérios de elaboração sobre as concepções da imagem do cientista entre graduandos de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e Química da Universidade Federal de Goiás**

<b>Categoria</b>	<b>Crítérios</b>
Gênero do cientista	Características físicas e adereços que permitiram a identificação do gênero masculino ou feminino
Características Comportamentais Sociais	A relação do cientista com os elementos específicos de estudo (objetos que utilizam/manipulam) e sua individualidade e/ou coletividade no trabalho.
Locais de trabalho que os cientistas ocupam	A distribuição, organização e presença de objetos e/ou seres vivos que caracterizam determinados locais.
Relação com a comunidade científica	Presença de elementos que remetem relações com a comunidade científica, pelo uso de revisão bibliográfica, tais como livros, papéis...
Elementos que expressam expectativa e ideias	Ícones e/ou conjunto de elementos da ilustração que representam a noção de ideia ou expectativa do cientista para com o seu trabalho.
Expressões/emoções do cientista	Feições do cientista, tais como posição da boca, língua, sobrancelhas, olhos e cabeça, bem como, ícones que remetem ao sentimento do cientista em relação a sua atividade.

Fonte: Elaboração dos autores

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que tange às informações referentes ao curso e à organização de disciplinas na matriz curricular relacionadas às temáticas epistemológicas e filosóficas, percebeu-se que os dois cursos pesquisados apresentam em sua formação, disciplinas nos primeiros anos do curso. No caso do curso de Ciências Biológicas, estas ocorrem no primeiro semestre, tanto no curso diurno como noturno. Já para o curso de Química, esta ocorre no terceiro semestre para o curso diurno e no quarto semestre, para o curso noturno. Para fins de análise, verificou-se o que os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) apresentam em relação a essas disciplinas no que diz respeito às ementas, à bibliografia básica, carga horária e o núcleo de obrigatoriedade.

Observou-se no PPC da Química (UFG, 2009) que a disciplina de caráter epistemológico possui natureza obrigatória e carga horária de 32 horas semestrais. As mesmas características de obrigatoriedade e carga horária foram observadas no curso de Ciências Biológicas (UFG, 2003).



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

A ementa da disciplina “Epistemologia da Ciência” do curso de Química aponta como objetivo discutir a “Natureza do Conhecimento Científico”, bem como discutir as “Diferentes leituras de construção da Ciência”. Há ainda a preocupação com a relação deste conhecimento com o cotidiano, com a escola e a importância de discussões sobre NdC na formação de professores (Quadros 2 e 3). Compreende-se com base nos referenciais utilizados neste trabalho (FERNÁNDEZ *et al.*, 2002; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001), que existiu por parte dos elaboradores desse documento, a preocupação com a problematização de possíveis visões não adequadas de Ciência dos sujeitos em formação. A bibliografia básica dá evidências disto, visto que são autores que apresentam e questionam as diferentes maneiras de fazer Ciência e produzir o conhecimento científico. Não é esboçado aqui a ideia de cada texto recomendado, por não ser o foco da pesquisa.

Já, a disciplina “Filosofia da Ciência”, no curso de Ciências Biológicas possui como enfoque: o papel desempenhado pela teoria, hipótese, modelos, observação e experimentação na construção do conhecimento científico; as diferenças existentes entre Ciência e Pseudociência; o reducionismo na Ciência; e as ideias de paradigma, princípio antrópico e complexidade. A ementa não faz nenhuma menção sobre a relação das discussões epistemológicas e a formação de professores. Não foi encontrada no PPC do curso de Ciências Biológicas a bibliografia indicada para a disciplina, o que seria importante, pois oferecia evidência das bases epistemológicas a que se propõe a disciplina.

**Quadro 2 - Distribuição de disciplinas relacionada à Estudos Epistemológicos de Ciências no curso de Licenciatura em Química (Integral e Noturno) da Universidade Federal de Goiás**

Curso	Disciplina	Período	Ementa	Bibliografia Básica
Química – Licenciatura (Integral e Noturno)*	Epistemologia da Ciência (32h) – Núcleo Específico Obrigatório	Terceiro (Diurno) Quarto (Noturno)	Natureza do conhecimento científico. Diferentes leituras da construção da ciência. Conhecimento cotidiano e conhecimento escolar. O debate epistemológico na formação	CHALMERS, A. F., <b>O que é a ciência afinal?</b> São Paulo: Editora brasiliense, 1993. KUHN, T. S., <b>A estrutura das revoluções científicas.</b> São Paulo, S. P: Editora Perspectiva, 1989. MORAIS, R de, <b>Filosofia da ciência e da tecnologia.</b> Campinas: Papyrus Editora, 1988. SANTOS, B. de SOUSA, <b>Um discurso sobre as ciências.</b> Porto: Ed. Afrontamento, 2002. ESTEVES de V. M. J. <b>Pensamento sistêmico. O novo</b>

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



**n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

			inicial e continuada de professores.	<b>paradigma da ciência.</b> Campinas – SP: Papyrus, 2003. SILVA FILHO, J. da. (editor) <b>Epistemologia e ensino de ciências.</b> Salvador: Arcádia, 2002.
--	--	--	--------------------------------------	--

\*Projeto Político de Curso de Química (2009). Documento solicitado na coordenação do curso, analisado em 21 de setembro de 2013.

Fonte: Elaboração dos autores

**Quadro 3 - Distribuição de disciplinas relacionada à Estudos Epistemológicos de Ciências no cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas (Integral e Noturno) da Universidade Federal de Goiás**

Curso	Disciplina	Período	Ementa	Bibliografia Básica
<b>Ciências Biológicas – Licenciatura (Integral e Noturno)**</b>	Filosofia da Ciência (32h) – Núcleo Específico Obrigatório	Primeiro (Diurno e Noturno)	Concepções gerais em epistemologia: teoria, hipóteses e modelos; ciência e pseudociência; observação e experimentação; reducionismo; princípio antrópico; complexidade; paradigmas correntes em biologia.	Não havia referenciais bibliográficos indicados.

\*\*Projeto Político de Curso de Ciências Biológicas (2003). Disponível em: <[http://www.icb.ufg.br/uploads/99/original Projeto Pol tico Pedag gico do Curso de Ci ncias Biol ol\\_gicas.pdf](http://www.icb.ufg.br/uploads/99/original_Projeto_Politico_Pedag_gico_do_Curso_de_Ci_ncias_Biol_gicas.pdf)>. Acesso em: 21 Maio 2015.

Fonte: Elaboração dos autores

Em relação à caracterização dos entrevistados do curso de Ciências Biológicas, 58% pertenciam ao curso no turno integral, 33% ao noturno e 9% não informaram. No curso de Química, apenas 31% eram do curso turno integral, ao passo que 69% estavam no curso noturno. Essa diferença de porcentagens noturno/integral deve-se ao fato da quantidade de alunos matriculados em cada curso nos diferentes turnos; ou seja, o número de alunos do curso noturno em química, é consideravelmente maior que no curso de Ciências Biológicas.

Quando questionados sobre o gênero, observou-se que entre os entrevistados no curso de Ciências Biológicas, 64% eram mulheres, 31% homens e 5% não forneceram a informação. Dos acadêmicos de Química 56% eram homens, 42% mulheres e 2% não informaram. Constatou-se com isso, que 56% do grupo participante pertenciam ao sexo feminino, 40% ao sexo masculino e 4% não informaram.

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

A análise global das informações provenientes da totalidade dos participantes, acadêmicos em formação docente nos cursos de Ciências Biológicas e Química, obtidas através da análise dos desenhos permitiu inferir algumas considerações acerca de como os alunos compreendem o cientista. A seguir são apresentadas as categorias, subcategorias e percentuais obtidos a partir da análise realizada dos desenhos. Apesar de ter sido solicitado aos acadêmicos a representação de cientista, esta figura não esteve presente em todos os desenhos. Constatou-se a representação de cientista em 94,9% do total das ilustrações dos estudantes de Ciências Biológicas e em 77,8% das imagens realizadas pelos estudantes de Química.

35

### 3.1 Categoria gênero do cientista

Nessa primeira categoria, observaram-se as características físicas e adereços que permitiram a identificação do gênero masculino ou feminino. Os resultados evidenciaram que a figura cientista, “Homem”, “Mulher”, “Homem e mulher” ou “Não identificado” foram semelhantes entre os dois cursos, sendo predominante a representação do cientista do gênero masculino, independente do fato de a maioria dos alunos participantes serem do gênero feminino. Percebe-se pelos resultados que a imagem do “Homem” como cientista é praticamente o triplo da representação da “Mulher” se for observado cada curso individualmente (Tabela 1).

**Tabela 1 – Representações sobre o gênero entre acadêmicos das licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Federal de Goiás**

C. Biológicas	Subcategorias	C. Biológicas (%)	Química (%)	Química	
Gênero do Cientista 94,9%	Ausente (não representado)		7,7	22,2	Gênero do Cientista 77,8%
	Presente	Homem	55,6	57,1	
		Mulher	18,1	17,1	
		Homem/ mulher	8,3	5,7	
		Não identificado*	18,1	20,0	

\* Entendemos como não identificado os desenhos que não apresentaram e/ou não foram claras as características físicas do cientista.

Fonte: Elaboração dos autores

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

A fim de explicitar a relação do gênero dos estudantes envolvidos na pesquisa e as características físicas dos cientistas ilustrados por este grupo, optou-se por analisar com que frequência os acadêmicos do gênero feminino e masculino desenharam o indivíduo enquanto “Homem”, “Mulher”, “Homem e mulher” e “Não identificado”. As informações obtidas estão organizadas na Tabela 2 e Tabela 3.

**Tabela 2 - O gênero do acadêmico e o gênero dos cientistas entre acadêmicos da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás**

Gênero - C. Biológicas	Gênero do Cientista			
	Homem (%)	Mulher (%)	Homem e Mulher (%)	Não identificado (%)
Feminino - 66,7%	45,8	27,1	12,5	14,6
Masculino - 27,8%	70,0	----	----	30,0
Não informado - 5,6%	100,0	----	----	----

Fonte: Elaboração dos autores

**Tabela 3 - O gênero do acadêmico e o gênero dos cientistas entre acadêmicos da licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás**

Gênero - Química	Gênero do Cientista			
	Homem (%)	Mulher (%)	Homem/Mulher (%)	Não identificado (%)
Feminino - 37,1%	38,5	38,5	15,4	7,7
Masculino - 60%	66,7	4,8	----	28,5
Não informado - 2,9%	100	----	----	----

Fonte: Elaboração dos autores

O maior universo de participação para Ciências Biológicas foi o gênero feminino compondo 66,7% da amostra. Embora a maior representação fosse feminina, isto não influenciou na representação, uma vez que apenas 27,1% das mulheres que participaram da pesquisa desenharam a figura feminina. Já com o grupo masculino (composto por 27,8% da amostra), percebeu-se o extremo. Eles representaram a figura masculina em 70%, não tendo sido observado imagem da figura feminina em nenhuma das ilustrações.

No curso de Química, a maior participação de alunos integrantes na amostra pesquisada foi do gênero masculino, totalizando 60% da amostra. Considerando a representação da imagem de cientistas, verificou-se que 66,7% desenharam a figura do cientista “Homem”, sendo a cientista mulher pouco representada pelo universo masculino. Em relação às acadêmicas do curso de Química, representadas por 38,5% da amostra, revelaram

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

um valor igual para representação das subcategorias “Homem” ou “Mulher” (38,5%). Portanto, ainda que com índices menores que a representação do cientista masculino, a figura feminina foi melhor representada pelo universo feminino do curso de Química, do que pelo curso de Ciências Biológicas. Ainda assim, evidenciou-se na pesquisa a representação ao longo da história, que concebe a Ciência como atividade realizada por homens (LETA, 2003). Infelizmente, esta realidade ainda se faz presente dentro da universidade.

Segundo Steikne *et al.* (2007), as representações de mulheres na Ciência são raras e sofrem influência dos meios de comunicação, nos quais visões tradicionais da dominação do gênero masculino sobre o feminino estão presentes. Segundo Kominsky e Giordan (2002) a concepção de Ciência masculina originou-se na Grécia. O homem (macho) era tido como superior em relação às mulheres (fêmea). Costa-Silva, Santana e Arroio (2012) afirmam que o determinismo biológico sustentou ao longo da história o senso-comum de que os homens são mais aptos que as mulheres para atuar em algumas áreas específicas, como é o caso do cálculo. Pesquisas “pseudocientíficas” também foram e ainda são utilizadas para defender que as mulheres têm o cérebro menos desenvolvido.

Olschowsky (2009) explica que a predominância da representação de cientistas homens é fruto do processo que a Ciência vem historicamente passando e que permanecem na sociedade atual. Esta concepção expressa a naturalização das relações de dominação de gênero na área científica. Nessa conjuntura, é visto que ao estudar as concepções de estudantes, estes reproduzem um padrão socialmente construído da Ciência como um campo masculino.

### 3.2 Categoria características comportamentais sociais

A segunda categoria, estabelecida pela relação do cientista com os elementos específicos de estudo (objetos que utilizam/manipulam) e sua individualidade e/ou coletividade no trabalho, revelou através do estudo das imagens, os cientistas como sujeitos que trabalham solitários, isolados da sociedade, ausentes de colaborações em suas pesquisas.





n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Quando representado algum relacionamento, este esteve relacionado às divulgações e comunicações com os outros profissionais somente através de materiais escritos. Não foram representados em nenhum dos desenhos, grupos sociais ou atividades coletivas, vinculadas ou não a uma pesquisa. Isto configura uma visão individualista do trabalho do cientista, no qual os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados e de acordo com os estudos realizados por Fernandez *et al.* (2002). Esta compreensão pode construir distorções no que se refere à concepção da atividade científica, bem como a maneira em que a Ciência é produzida, disseminando uma concepção de Ciência elitista e destinada a uma pequena parcela da sociedade, os gênios (CACHAPUZ *et al.*, 2011).

**Tabela 4 - Representações das características comportamentais de cientista entre acadêmicos das licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Federal de Goiás**

C. Biológicas	Subcategoria	Biologia (%)	Química (%)	Química
Características Comportamentais 94,9%	Adereços da biologia	1,4	----	Características Comportamentais 77,8%
	Adereços da química	----	2,9	
	Aluno de graduação	1,4	----	
	Atividade coletiva	2,8	2,9	
	Descobridor, criador e manipulador	14,9	2,9	
	Divulgador	2,8	2,9	
	Einstein/Louco	2,8	5,7	
	Extraterrestre	----	2,9	
	Naturalista	20,2	----	
	Observador/ Investigador	16,2	5,7	
	Pesquisador no laboratório	35,1	25,7	
	Pensador/ Questionador	16,2	2,9	
	Professor	10,8	5,7	
	Romântico	1,4	----	
	Pessoa comum	4,1	22,9	
Super-Herói/ Mago	----	8,6		
Estudioso	17,6	11,1		

Fonte: Elaboração dos autores



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Os resultados mostraram que a subcategoria mais frequente para os cursos de Ciências Biológicas e Química foi “pesquisador de laboratório” (35,1% e 25,7%, respectivamente). Assim, um percentual significativo dos participantes, vincula ao cientista à imagem de laboratórios com equipamentos, como microscópios, lupas, telescópios, capela de exaustão, vidrarias, entre outros. Esta atuação do cientista em seu local de trabalho, em especial no laboratório será apresentada mais adiante.

Dado o tempo de realização para o desenho (2 minutos), não é possível afirmar que esses acadêmicos possuem apenas a visão do cientista como um “pesquisador de laboratório”. Dessa forma, pode-se apenas afirmar que esta imagem é a mais imediata no imaginário dos voluntários da pesquisa. Mesmo porque associada a esta imagem de “pesquisador de laboratório” foi identificada também a presença da representação do “professor” em 10,8% dos desenhos do curso de Ciências Biológicas e 11,4% no de Química. Vale lembrar que se trata de cursos de licenciatura. Desta forma, pode-se inferir que a imagem de professor também como cientista, ainda é muito insipiente e quando existe, está associada ao “pesquisador de laboratório”. Neste sentido, a imagem de cientista se aproxima da figura do professor universitário. Isto é compreensível, pois como destaca Masetto (2003), no contexto do Brasil a maior parte das pesquisas é realizada em universidades públicas. Para fazer pesquisa neste local, quase que na totalidade dos casos, exige-se que o pesquisador também seja professor.

O perfil de “estudioso”, representado por 17,9% dos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas e 11,1% dos estudantes do curso de Química, esteve relacionado ao cientista que teoriza o conhecimento científico e/ou está rodeado de materiais de pesquisa bibliográfica, tais como livros, teses, artigos, entre outros. Observou-se que estes materiais frequentemente estavam próximos à pesquisa em laboratório ou às atividades em sala de aula. Nesse sentido, esse perfil constituiu-se como um requisito para a execução das atividades do cientista. Os desenhos fazem alusão à necessidade de se conhecer e repensar a Ciência em uma área específica, para contribuir para sua produção. Contudo, a visão do cientista enquanto “divulgador”, parte importante na produção da Ciência, apresentou baixa representatividade entre os acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas (2,8%) e Química (2,9%).

A subcategoria “pessoa comum” apresentou um percentual maior na Química (22,9%) do que para os acadêmicos de Ciências Biológicas (4,1%). Nesta subcategoria observou-se



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

que o cientista é visto para além de sua atividade profissional. Tal concepção atribui uma visão humanizada à atividade científica, uma vez que o cientista é visto como um ser humano que desenvolve atividades (descansam, passeiam, dormem, entre outros), para além do seu trabalho. Essa concepção se distânciava de imagens construídas na mídia sobre o cientista (SIQUEIRA, 2002; MESQUITA; SOARES, 2008).

O perfil de “Naturalista” foi assinalado apenas pelas Ciências Biológicas (20,2%). Intitulou-se “Naturalista” a visão do cientista que esteve inserido no meio da natureza. Como foi solicitado um desenho de cientista, considerou-se que qualquer pessoa neste ambiente seria o “Naturalista”. Esta subcategoria não foi retratada pelo curso de Química. Ficou evidente, com base no presente trabalho, que os acadêmicos deste curso raramente vêem a relação do cientista com a natureza em uma escala macroscópica.

É oportuno ainda destacar, algumas subcategorias representadas pelos acadêmicos do curso de Química e que se referem à visão do cientista como Super-Herói/Mago (8,6%), “Einstein/Louco” (5,7%) e “Extraterrestre” (2,9%). Destas subcategorias, apenas “Einstein/Louco” foi representada entre os alunos de Ciências Biológicas (2,8%). Essas imagens estereotipadas do cientista são encontradas desde os primeiros níveis de ensino (FORT; VARNEY, 1989; ZAMUNARO, 2002), e são frequentemente veiculadas na mídia (SIQUEIRA, 2002; MESQUITA; SOARES, 2008). Tais concepções oferecem obstáculos ao ensino de Ciências (FERNANDEZ *et al.*, 2002) e mesmo ocorrendo em percentuais baixos, pontua-se a necessidade de desenvolver estratégias para que na formação inicial tais visões sejam superadas.

Em linhas gerais, constatou-se a imagem do cientista veiculada na mídia: pessoas inteligentes, muito dedicadas às experiências, isoladas em um laboratório ou desbravadoras da natureza. Estas são visões ingênuas e midiáticas a respeito do cientista que podem influenciar a aprendizagem sobre a Ciência, contribuindo para a formação de uma visão de mundo distante da Ciência e do trabalho científico por parte daqueles que serão futuros professores. Como a postura teórica dos professores influencia a organização do processo de ensino e aprendizagem (NASCIMENTO JR.; SOUZA; CARNEIRO, 2011), faz-se necessário reconhecer e discutir a formação de professores de Ciências nesses cursos, pois se tratam de mediadores na construção de concepções a respeito da Ciência dos indivíduos da sociedade.



### 3.3 Categoria locais de trabalho que os cientistas ocupam

Nessa categoria, foram observadas a distribuição, organização e presença de objetos e/ou seres vivos que caracterizam distintos locais de trabalho. Esta identificação esteve presente em 50% das ilustrações no curso de Ciências Biológicas e em 28,6% no curso de Química. Foram identificadas cinco subcategorias (ambientes) que os cientistas ocupam, organizados na Tabela 5.

**Tabela 5 - Local de trabalho que o cientista ocupa entre acadêmicos das licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Federal de Goiás**

C. Biológicas	Subcategorias	C. Biológicas (%)	Química (%)	Subcategorias	Química
Locais de Trabalho que os Cientistas Ocupam 50%	Não identificado	8,1	5,7	Não identificado	Locais de Trabalho que os Cientistas Ocupam 28,6%
	Atividades à Campo	18,9	----	Atividades à Campo	
	Laboratório	23,0	17,1	Laboratório	
	Sala de Aula	10,8	5,7	Sala de Aula	
	Universidade	----	2,9	Universidade	

Fonte: Elaboração dos autores

Para os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, os ambientes “Laboratório” (23%), “Atividades à Campo” e “Sala de aula” (10,8%) foram os locais mais reconhecidos. Já, para os licenciandos em Química, o “Laboratório” (17,1) foi o mais representativo. O estudo de Melo e Rotta (2010) também mostraram que com alunos do ensino fundamental, as perspectivas são as mesmas; ou seja, o cientista ocupa o espaço do laboratório realizando experimentos.

Reis e Galvão (2006) em pesquisas sobre as concepções dos alunos de ensino fundamental sugerem influências de estereótipos e cenários catastróficos, marcados por cientistas isolados e imersos no seu laboratório, em projetos secretos e controversos. A ideia do "mundo" do cientista ser caracterizado por alguém que estuda muito e quase sempre está nos laboratórios fazendo experiências, é discutida também nas pesquisas sobre as concepções de alunos de ensino fundamental (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; REIS; GALVÃO, 2006).



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Considerando que nesse estudo foram investigadas as concepções de estudantes em formação docente no ensino superior, entende-se que as visões sobre o cientista podem e devem ser questionadas, a fim de possibilitar uma compreensão maior acerca da natureza do trabalho científico.

A diferença entre as características do “Laboratório” e da “Sala de aula” nos dois cursos foi pouco representativa. Em ambos, observou-se a presença de vidrarias e Equipamentos de Proteção Individual (EPI’s) no “Laboratório”. Contudo, apenas os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas destacaram microscópios, cobaias e seringas em seus laboratórios. No que diz respeito à “Sala de Aula” encontrou-se nos dois cursos tanto a sala de aula isolada, como a sala integrada a um laboratório (Figura 1).

As “Atividades à Campo” presente apenas no curso de Ciências Biológicas foi caracterizada pela utilização, por parte do cientista, de equipamentos de campo (tesouras de poda, pás, chapéus), plantas, animais, rios, cachoeiras, entre outros. Para ilustrar as “Atividades à Campo”, assim como no “Laboratório”, os estudantes recorrem às ferramentas utilizadas ao fazer científico, representando a relação entre o cientista e o seu objeto de estudo. As imagens mostraram que através desta manipulação de objetos, o cientista é capaz de observar e desvendar a natureza. Como já ressaltado, esse ambiente está associado à imagem do cientista como “Naturalista”, “Descobridor/criador/manipulador” e “Observador/investigador” em atividade a campo (Figura 2). Imagens como estas estão vinculadas ao cientista biólogo presentes no discurso midiático em programas de aventura, em realty de sobrevivência em ambientes inóspitos, em revistas, entre outros.

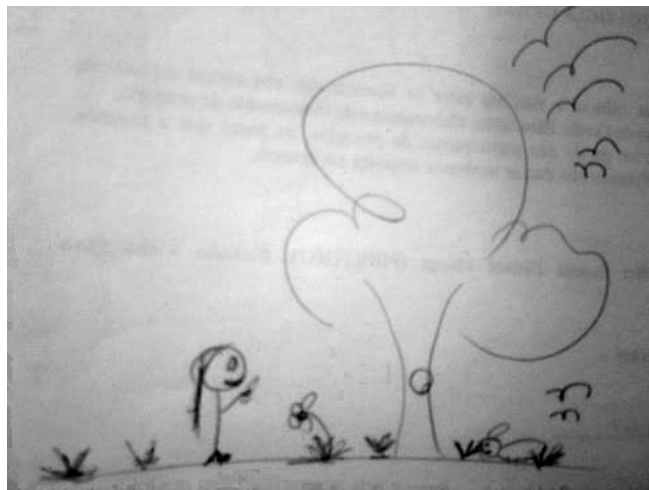
Algumas dessas concepções estão de acordo com o que Dietrichkeit (1988) relata sobre os cientistas; ou seja, trata-se de concepções que representam personagens de histórias em quadrinhos e não de cientistas que estudam, refletem e pesquisam. São representações que dão a impressão de que as descobertas científicas surgem ao acaso. Essas visões dificultam a compreensão do fazer científico nas Ciências Naturais. Neste contexto, a representação social do cientista é entendida de forma restrita e limitada à estereótipos veiculados nos meios de comunicação.

**Figura 1- Representação dos estudantes de biologia e de química sobre o ambiente laboratorial e de sala de aula como local de trabalho ocupado pelos cientistas**



Fonte: Amostra de pesquisa, dos grupos investigados.

**Figura 2 - Representação dos estudantes de biologia acerca do ambiente natural biótico como local de trabalho ocupado pelos cientistas**



Fonte: Amostra de pesquisa, do curso de Biologia investigado.

Poucos desenhos apresentaram a relação entre a sociedade e o trabalho do cientista. O mais próximo que chegaram disto, foi a representação do cientista como professor em um ambiente de sala de aula. Sobre isto, Cachapuz *et al.* (2011) destacam a concepção de uma Ciência socialmente neutra e descontextualizada.





## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Em síntese, as diferenças dos locais de trabalho que o cientista ocupa, relacionou-se à área de atuação dos dois cursos; ou seja, apesar de ser solicitado aos alunos um desenho de cientista, de forma geral os acadêmicos de ambas as licenciaturas recorrem a elementos de suas áreas específicas para retratá-los.

### 3.4 Categoria relações com a comunidade científica

Nessa categoria, verificou-se a presença de elementos que remetem relações com a comunidade científica, pelo uso de revisão bibliográfica, tais como livros, papéis, revistas científicas ou outros. Estes foram ilustrados em 24,3% dos desenhos dos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas e em 20% das ilustrações feitas pelos estudantes de Química (Tabela 6).

**Tabela 6 – Elementos de divulgação associadas à atividade científica entre acadêmicos das licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Federal de Goiás**

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>C. Biológicas (%)</b>	<b>Química (%)</b>
Relação com Referenciais	Ausente	75,7	80
	Presente	24,3	20

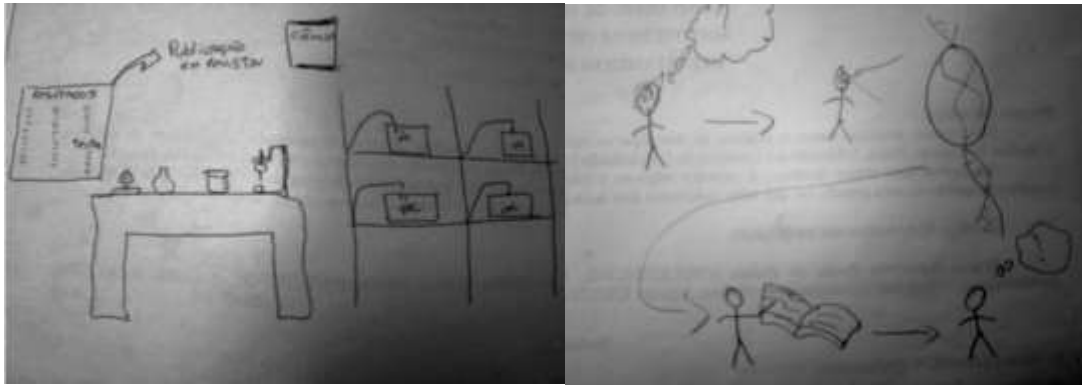
Fonte: Elaboração dos autores

Como destaca Chalmers (1993), a teoria desempenha papel fundamental no trabalho científico, uma vez que perguntas científicas, e consequentemente proposições de observação, são elaboradas a partir de uma “linguagem pública” e não individual constituída e sofisticada pela comunidade científica. Em função das proposições de observação não serem acessíveis ao observador de forma direta, a observação necessita, mesmo que de uma forma geral, ser guiada por teorias que a fundamentem. Contrária à visão indutivista na qual se observa e a partir das observações se elabora a teoria, o autor ressalta assim o papel desta na proposição daquelas e de experimentações.

Nos desenhos observaram-se as referências bibliográficas como um produto da experimentação realizada, de maneira individual; um produto final, a ser divulgado a várias

peçoas; ou seja, um instrumento associado ao fazer científico sem relação com a experimentação (Figura 3).

**Figura 3 - Representação dos estudantes de química (a esquerda) e de biologia (a direita) sobre a produção de conhecimento pelos cientistas**



Fonte: Amostra de pesquisa, dos grupos investigados.

Analisando as ilustrações, a primeira situação compreende uma visão indutivista da Ciência. Já a segunda aponta para a coletividade no fazer científico; porém ainda com o viés indutivista, uma vez que concebe a teoria como produto final da observação realizada em laboratório.

Constatou-se através dos desenhos que para esses acadêmicos as questões de pesquisa surgem predominantemente no contexto de observação da realidade, seja ela em “Laboratório” ou em “Atividades à campo”. Estes resultados indicam uma compreensão empirista do trabalho do cientista, uma vez que o problema e a reflexão não advêm de uma problemática teórica. Em alguns desenhos foi possível observar indícios de que ao final da investigação o cientista chega a uma resposta. Tal observação indica outra característica de uma visão empirista do fazer científico (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002).

Nesse sentido, considera-se relevante a alusão realizada pelos acadêmicos à presença de referências teóricas no trabalho do cientista. Contudo, esta percepção ainda não se afasta completamente de visões empírico-indutivistas e individualistas da Ciência (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; FERNANDEZ *et al.*, 2002; CACHAPUZ *et al.*, 2011). Faz-se necessário problematizar o papel do conhecimento teórico para as possibilidades de proposição e interpretação das observações científicas (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PÉREZ, 2002).



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

### 3.5 Categoria elementos que expressam expectativa

A quinta categoria, representada por ícones e/ou conjunto de elementos representativos para a noção de ideia ou expectativa do cientista para com o seu trabalho, mostrou distintas situações entre os cursos. Elas foram identificadas nas imagens, principalmente pela inserção de ícones de interrogações e balões de diálogo utilizados em quadrinhos para expressar algum tipo de pensamento (Tabela 7).

46

**Tabela 7 - Elementos que representam expectativas e/ou ideias associados à visão de cientista entre acadêmicos das licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Federal de Goiás**

C. Biológicas	Subcategoria	C. Biológicas	Química	Categoria Química
Elementos que Representam Expectativas e/ou Ideias 28,4%	Afirmção	2,8	----	Elementos que Representam Expectativas e/ou Ideias 17,1%
	Coletividade na Ciência	4,1	5,7	
	Expectativa	2,8	----	
	Ideia	6,7	2,9	
	Pensamento	14,9	5,7	
	Questionamento	12,2	2,9	

Fonte: Elaboração dos autores

As subcategorias que mais se destacaram nessa categoria para o curso de Ciências Biológicas foram “Pensamento” (14,9%) e “Questionamento” (12,2%), sendo as outras subcategorias com percentuais inferiores a 7%. Ficou intrínseca a concepção da imagem do cientista como um indivíduo que reflete e tem curiosidade sobre a natureza; elabora questionamentos com o intuito de investigá-la e compreendê-la; e que chega a afirmações e novos problemas. Desta forma, a imagem do cientista foi compreendida como “Pensador/questionador”, “Descobridor/criador/manipulador” e “Observador/investigador (Figura 4).

Tal pensamento normalmente esteve associado às ideias do mundo do laboratório, sendo este compreendido muitas vezes como cenário de certezas e palco inspirador para as grandes descobertas.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Figura 4 - Representação dos estudantes sobre cientista observador/investigador



Fonte: Amostra de pesquisa, dos grupos investigados.

### 3.6 Categoria sentimentos do cientista

No que diz respeito às “Expressões/Emoções do Cientista” observou-se que a maioria dos acadêmicos de Biologia e de Química destacou uma ou mais expressões ao cientista (Tabela 8).

Tabela 8 - Representações de expressões/emoções sobre a visão de cientista entre acadêmicos das licenciaturas em Ciências Biológicas e Química, da Universidade Federal de Goiás

Ciências Biológicas	Subcategoria	C. Biológicas %	Química %	Química
Expressões do Cientista	Impressionado	1,4	5,7	Expressões do Cientista
	Felicidade	55,4	42,9	
	Irritação	1,4	----	
	Maquiavélico	1,4	5,7	
	Misterioso	----	5,7	
	Loucura	2,8	8,6	
	Sério/concentrado	12,2	11,4	
	Paixão	1,4	5,7	

Fonte: Elaboração dos autores

Os resultados mostraram que para 55,4% dos estudantes do curso Ciências Biológicas e 42,9% de Química o cientista é um sujeito feliz com a atividade que realiza, sendo

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



#### **n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

necessária seriedade e concentração (12,2% e 11,4%, respectivamente). As demais expressões do cientista para os dois cursos representaram percentuais inferiores a 6%. Para Maturana (2001) a Ciência acontece como uma atividade humana por meio da curiosidade, da busca para explicar os fenômenos. Esta busca é o que fundamenta o cientista estar feliz com sua atividade.

48

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através do presente estudo constatou-se que o grupo de futuros professores investigados apresentam algumas concepções distintas originadas principalmente em função dos objetos de estudos de cada área (Ciências Biológicas e Química).

Os resultados permitem inferir que em ambos os cursos há centralidade nas visões empírico-indutivistas, individualistas/elitistas e descontextualizadas do trabalho do cientista.

No que diz respeito às ausências do cientista, não foi possível identificar elementos que sinalizassem o surgimento de novas linhas de pesquisa. Nem tão pouco foi observado a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, nem a interação entre diferentes campos da Ciência ou mesmo de que maneira o que é sistematizado pelo cientista afeta o que já foi construído. Compreende-se que diferentes fatores podem ter contribuído para isto, tais como: o tempo destinado à realização do desenho, o não entendimento dos estudantes acerca da relação desses aspectos com o fazer científico, entre outros. Dessa forma, pode-se apenas afirmar que as representações mais imediatas desses acadêmicos ainda se atêm às visões simplistas do trabalho deste profissional. O grupo investigado percebe a atividade científica como algo simples, próximo do senso comum, frequentemente veiculado na mídia. Não foram identificados subsídios que destacam a construção do conhecimento científico como um processo que emerge do questionamento sistemático mais complexo.

Conclui-se que, mesmo os acadêmicos tendo concluído disciplinas voltadas para discutir questões de ordem epistemológica, representações simplistas e deformadas do cientista e de seu trabalho foram as mais imediatas no imaginário dos futuros professores. Destacam-se nos cursos analisados, elementos que apontam para aspectos de humanização da



**n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

imagem do cientista. Contudo, coloca-se em relevo a necessidade do aprofundamento teórico desses acadêmicos em epistemologia para assim melhorarem suas concepções sobre o cientista, e conseqüentemente, sua futura atuação em sala de aula. Cabe aos professores assumirem um papel de medição, disponibilizando informação socialmente contextualizada e promovendo a reflexão sobre a natureza da Ciência.

## **5 REFERÊNCIAS**

BRICKHOUSE, N. W. The teaching of the philosophy of science in secondary classrooms: case studies of teachers' personal theories. **International Journal of Science Education**, v. 11, n. 4, p. 437-449, 1989.

BÖER, N. **Educação ambiental em escolas de 1º grau**. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 1993.

\_\_\_\_\_. **Educação ambiental e visões de mundo: uma análise pedagógica e epistemológica**. 2007. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

CACHAPUZ, A.; et al (Orgs.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2 Ed., 2011.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental e formação do sujeito ecológico**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

DIETRICHKEIT, G. B. **O cientista na visão de crianças de 1ª a 4ª séries do primeiro grau**. São Paulo, 1988. 218f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1988.

FERNANDEZ, I.; et al. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. enseñanza de las ciencias. **Historia y epistemología de las ciencias**. v. 20, n. 3, p. 477-488, 2002.

FORT, D.; VARNEY, H. How students see scientists: mostly male, mostly white, and mostly benevolent. **Science and Children**, v. 26, n. 8, p. 8-13, 1989.

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.





**n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

GIL-PÉREZ, D.; et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GIL PÉREZ, D.; VILCHES, A. E C. FERREIRA-GAUCHÍA. Over coming the oblivion of technology in physics education In: **International Comission on Physics Education (Conference)**, 2008. Disponível em: <<https://web.phys.ksu.edu/icpe/publications/teach2/Gil-perez.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2016.

GUILBERT, L.; MELOCHE, D. L'idée se science chez des enseignants en formation: un lieu entre l'histoire dès sciences et l'hétérogénpeité des visions. **Didaskalia**, v. 2, p. 7-30, 1993.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 15, p. 11-18, 2002.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of nature of science: a review of research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 29, n. 04, p. 331 – 359. 1992.

LETA, J. As mulheres na ciência brasileira: crescimento, contrastes e um perfil de sucesso. In: **Estudos Avançados. Mulher, mulheres**. V. 17 – n. 49. Set./Dez. 2003. IEA-USP, São Paulo, 2003

MASETTO, M. T. Professor Universitário: um profissional da educação na atividade docente. In: MASETTO, M. T. (Org.). **Docência na universidade**. 5. ed. Campinas/SP: Papyrus, p. 9–26, 2003.

MATURANA, H. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001

MELO, J. R.; ROTTA, J. C. G. Concepção de ciência e cientista entre estudantes do ensino fundamental. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Brasília, DF, 2010. Disponível em <<http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R0215-1.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência e Educação**, v. 14, n. 3, p. 417-429, 2008.

NASCIMENTO JR., A. F.; SOUZA, D. C.; CARNEIRO, M. C. O conhecimento biológico nos documentos curriculares nacionais do ensino médio: uma análise histórico-filosófica a partir dos estatutos da biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre/RS, V. 16(2), p. 223 – 243, 2011.

OLSCHOWSKY, J. C. Feminismos, pensamento científico e as desigualdades sociais: representações de cientistas na narrativa do cinema de ficção e na divulgação científica. In: SACRAMENTO, S. (Org.). **Gênero, identidade e hibridismo cultural: enfoques possíveis**. Ilhéus/BA: EDITUS, 2009. p. 19-30.

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.



**n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

PETRUCCI, D.; DIBAR URE, M. C. Imagen de la Ciencia en alumnos universitarios: una revisión y resultados. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 19, p. 217-229, 2001.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, Teoria e Observação em Ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 01, p. 127 – 145, 2002.

REIS, P.; GALVÃO, C. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 5 nº2, 2006.

REISS, M.J. The relationship between evolutionary biology and religion. **Evolution**, v. 63, n. 7, p. 1934-1941, 2009.

STEIKNE, J.; et al. Assessing media influences on middle school-aged children's perceptions of women in science using the draw-a-scientist test (dast). **Science Communication**. 29 (1) p. 35-64, 2007.

SIQUEIRA, D. C. O. Ciência e poder no universo simbólico do desenho animado. In: MASSARAN, L.; CASTRO, I. M.; BRITO, F. (Orgs). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. 232 p. (Série Terra Incógnita, v. 1).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Projeto político pedagógico do curso de ciências biológicas**. Goiânia, Goiás, 2003. Disponível em: disponível em: <[http://www.icb.ufg.br/uploads/99/original\\_Projeto\\_Pol\\_tico\\_Pedag\\_gico\\_do\\_Curso\\_de\\_Ci\\_ncias\\_Biol\\_gicas.pdf](http://www.icb.ufg.br/uploads/99/original_Projeto_Pol_tico_Pedag_gico_do_Curso_de_Ci_ncias_Biol_gicas.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Projeto político pedagógico do curso de química**. Goiânia, Goiás, 2009. Disponível com Coordenação do Curso, analisado em 21 de Setembro de 2014.

ZAMUNARO, A. N. B. R. **Representações de ciência e cientista dos alunos do ensino fundamental**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência, Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2002.

FREITAS, Bruce Sanderson Prado de; et al. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química.