



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**NABIHA HADDAD SIMÕES MACHADO**

**O ENSINAR E O APRENDER A FAZER PESQUISA:  
O REAL E O DESEJADO**

**BRASÍLIA  
2008**

**NABIHA HADDAD SIMÕES MACHADO**

**O ENSINAR E O APRENDER A FAZER PESQUISA:  
O Real e o Desejado**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília, Área de Concentração em Escola, Aprendizagem e Trabalho Pedagógico, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. MARIA HELENA DA SILVA CARNEIRO

**BRASÍLIA  
2008**

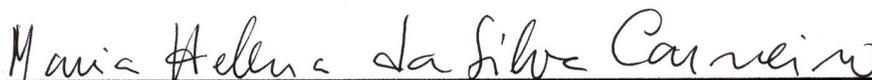
## TERMO DE APROVAÇÃO

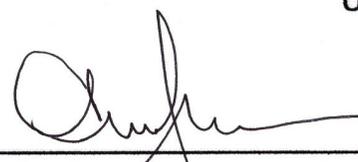
**NABIHA HADDAD SIMÕES MACHADO**

**O ENSINAR E O APRENDER A FAZER PESQUISA:**

**O REAL E O DESEJADO**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação, Área de Concentração em Escola, Aprendizagem e Trabalho Pedagógico, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília, pela seguinte banca examinadora:

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. MARIA HELENA DA SILVA CARNEIRO – Orientadora  
Universidade de Brasília.

  
Prof. Dr. ELIOENAI DORNELLES ALVES – Avaliador externo  
Universidade de Brasília.

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. BENIGNA MARIA DE FREITAS VILLAS BOAS – EXAMINADORA  
Universidade de Brasília.

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. ELIZABETH TUNES – EXAMINADORA  
Universidade de Brasília.

*Aos meus pais,  
exemplos que me guiam.  
Agradeço os valores com os quais fui  
educada, dedicando a vocês este trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Por compartilhar da idéia de que *“la autoria propriamente dicha corresponde al colectivo, a la práctica de la cooperación y al trabajo en equipo”*<sup>1</sup>, agradeço:

À professora Dr<sup>a</sup>. Maria Helena da Silva Carneiro, por aceitar o desafio de orientar este trabalho, pela confiança em mim depositada, pelos argumentos e ponderações que me fizeram crescer.

Aos professores Dr<sup>a</sup>. Benigna Maria de Freitas Villas Boas, Dr. Elioenai Dornelles Alves, Dr<sup>a</sup>. Maria Carmem Villela Rosa Tacca e Dr<sup>a</sup>. Elizabeth Tunes, pelas contribuições valiosas a esta pesquisa, durante todo o meu percurso no mestrado, das disciplinas cursadas à banca examinadora.

Aos colegas e demais professores do Programa de Pós-graduação em Educação da UnB, especialmente os amigos do grupo de pesquisa, pelas reflexões e emoções compartilhadas.

Aos alunos e professores do curso de Farmácia, pela disposição em colaborar para o alcance dos meus objetivos, especialmente ao professor Dr. Walter Paulo Filho, que incentivou meu ingresso no mestrado e sempre torceu por meu êxito profissional.

Aos meus pais, aos meus irmãos, ao meu marido e aos meus filhos, pelo incentivo constante, pela paciência em aceitar minhas dificuldades para dividir, com eles, o tempo dedicado a esta pesquisa, pelas preces para que eu pudesse concluir com êxito este trabalho.

A Deus, por sustentar os meus sonhos, perdoar meus erros e permitir que essa dissertação fosse construída.

---

<sup>1</sup> Citado por Fleck, 1986, p. 125.

*Así es como surge el hecho: primeramente, hay una señal de resistencia en el pensar caótico inicial, después una determinada coerción de pensamiento y, finalmente, una forma directamente perceptible. El hecho siempre ocurre en el contexto de la historia del pensamiento y es el resultado de un estilo de pensamiento determinado.*

Ludwik Fleck

## RESUMO

A história da educação superior no Brasil registra que os primeiros cursos superiores brasileiros foram estabelecidos no início do século XIX. Hoje, o país conta com um sistema complexo de instituições públicas e privadas que, independentemente da sua forma de organização acadêmica, apresentam a formação profissional como meta comum. Embora as universidades públicas, especialmente os programas de pós-graduação, concentrem o maior número de pesquisas no Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 incentiva e orienta o desenvolvimento de pesquisas durante a formação profissional, ao estabelecer as finalidades da educação superior. Esta dissertação trata do ensinar e do aprender a fazer pesquisa, a partir da análise das atividades desenvolvidas por um componente curricular, chamado “Método Tutorial de Aprendizagem”, de um curso de graduação em Farmácia, do Distrito Federal. O objetivo deste trabalho foi discutir as possíveis dificuldades de se refletir sobre a natureza da produção do conhecimento científico, durante o desenvolvimento das atividades propostas para o referido componente curricular, segundo a abordagem epistemológica de Ludwik Fleck. Para alcançá-lo, foram utilizados os seguintes procedimentos de pesquisa: observação das atividades de dois grupos tutoriais; aplicação de questionários e realização de entrevistas semi-estruturadas, envolvendo alunos e tutores dos grupos observados; análise de documentos. A análise dos dados permitiu-nos concluir que a pesquisa desenvolvida pelos alunos pode ser caracterizada como pesquisa didática e que as atividades tutoriais não estão promovendo a compreensão da natureza da produção do conhecimento científico, embora promovam oportunidades, a partir das quais podem ser desenvolvidas habilidades importantes na formação de um profissional. Como reflexão final desta investigação, conclui-se que seria oportuno discutir a natureza da produção do conhecimento com os alunos, tomando como base, dentre outras, a perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck.

Palavras-chave: Pesquisa científica. Concepções de ciências. Ensino de ciências. Ludwik Fleck.

## ABSTRACT

The history of higher education in Brazil shows in its records that the first higher education courses were established in the beginning of the nineteenth century. Nowadays, the country has a complex system of public and private institutions which share a common goal of professional formation, regardless of their academic organization. Although public universities concentrate the largest amount of research done in Brazil, in special in their graduate programs, the Brazilian Law of Guidelines and Bases for Education number 9394/96 stimulates and guides the development of research during professional formation as it establishes the goals of higher education. This dissertation deals with teaching and learning to research from the analysis of activities performed in a curricular component, which is called the “Tutorial Method of Learning”, within a pharmacy undergraduate program in the Federal District. The goal of the work was to discuss the possible difficulties of reflecting on the nature of the production of scientific knowledge, while performing the proposed activities for the aforementioned curricular component, following the epistemological approach of Ludwik Fleck. In order to reach it, the following research procedures were used: observation of the activities of two tutorial groups; answering of questionnaires and semi-structured interviews, involving students and tutors from the observed groups; and analysis of documents. The analysis of documents allowed us to conclude that the research performed by the students may be classified as didactic research and that the tutorial activities have not been promoting the comprehension of the nature of the production of scientific knowledge, even though they offer opportunities for the development of important skills in the formation of a professional. As a final reflection of this investigation, we conclude that it is necessary to discuss the nature of the production of scientific knowledge with students, using as basis the epistemological perspective of Ludwik Fleck.

Key words: Scientific research. Conceptions of science. Teaching of sciences. Ludwik Fleck.

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACE	– Aprendizagem Centrada em Eventos
AIDS	– <i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
APS	– Atenção Primária à Saúde
CAPES	– Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CES	– Câmara de Educação Superior
CNE	– Conselho Nacional de Educação
CNPq	– Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COCTS	– <i>Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnologia y Sociedad</i>
CRUB	– Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras
CTS	– Ciência, Tecnologia e Sociedade
DNA	– <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DOU	– Diário Oficial da União
ENPEC	– Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ENSP	– Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca
EPFM	– Escola Polonesa de Filosofia da Medicina
FF	– Faculdade de Farmácia
Fiocruz	– Fundação Oswaldo Cruz
FSP	– Faculdade de Saúde Pública
IES	– Instituições de Educação Superior
Inep	– Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INSERN	– <i>Institut Nationale de Sécurité e Recherche Medicale</i>
LDBEN	– Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	– Ministério da Educação
OMS	– Organização Mundial da Saúde
PET	– Programa Especial de Treinamento

PIC-UnB	– Programa de Iniciação Científica da Universidade de Brasília
RBPEC	– Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
Scielo	– <i>Scientific Eletronic Library Online</i>
SUS	– Sistema Único de Saúde
UC	– Mantenedora da Faculdade de Farmácia
UDESC	– Universidade do Estado de Santa Catarina
UFF	– Universidade Federal Fluminense
UFSC	– Universidade Federal de Santa Catarina
UnB	– Universidade de Brasília
Unesco	– <i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
USP	– Universidade de São Paulo
VNOS-C	– <i>Views of the Nature of Science, Form C</i>
VOSTS	– <i>Views on Science-Technology-Society</i>

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1 A EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E NA IES EM ESTUDO .....</b>	<b>5</b>
1.1 A EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL .....	5
1.2 A INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR – OBJETO DO ESTUDO.....	17
1.2.1 Da implantação do curso ao seu reconhecimento.....	17
1.2.2 O Método Tutorial de Aprendizagem.....	23
1.2.2.1 A questão em Estudo.....	33
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>38</b>
<b>3 BASE TEÓRICA .....</b>	<b>45</b>
3.1 QUEM FOI FLECK.....	45
3.1.1 Obras e Influências Recebidas.....	46
3.2 PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA DE LUDWIK FLECK .....	49
3.3 DESDOBRAMENTOS DAS IDÉIAS DE FLECK .....	56
3.4 ESTUDOS SOBRE A COMPREENSÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA.....	78
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>104</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS .....	105
4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS TUTORES .....	108
4.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO NOS GRUPOS TUTORIAIS .....	109
4.3.1 A Escolha do Tema e a Delimitação do Problema de Pesquisa.....	109
4.3.2 O Desenvolvimento dos Trabalhos dos alunos .....	118
4.3.3 A Divulgação dos Trabalhos.....	138
4.4 AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES TUTORIAIS.....	146
4.5 CONCEPÇÕES DE CIÊNCIAS DO COLETIVO PARTICIPANTE DA PESQUISA .....	150
<b>5 REFLEXÕES FINAIS .....</b>	<b>155</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>167</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>180</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>196</b>

## APRESENTAÇÃO

O incentivo à pesquisa está presente na função da educação superior, nas Diretrizes Curriculares Nacionais, nos projetos pedagógicos dos cursos, nas discussões realizadas em congressos; enfim, é facilmente proferido pelos profissionais envolvidos com a educação. Mas, sobre que pesquisa tanto se fala? Todos que falam sobre pesquisa, sabem sobre a natureza da produção do conhecimento científico? A pesquisa é uma produção individual? Será necessário conhecer sobre o processo sócio-histórico de uma produção científica?

Indagações como estas motivaram o desenvolvimento desta investigação, que analisa as atividades desenvolvidas por grupos de alunos, sob a orientação de um professor tutor, durante a elaboração de trabalhos de pesquisa. O interesse por este estudo surgiu em decorrência de minha história de vida profissional, ao atuar como professora e tutora de um curso superior que desenvolve esses trabalhos grupais.

Minha ligação com a docência começa no curso de Magistério, quando tive a felicidade de vivenciar uma formação, repleta de experiências e exemplos, que forneceram subsídios para meu êxtase com o ensinar e o aprender. Funcionou para mim como uma semente que, ao ser plantada em solo propício, germina e floresce. Da licenciatura em Matemática, trago a paixão pelos cálculos, pelos detalhes, pela precisão, bem como pelo estudo sistemático e pela organização. Depois de alguns anos e uma maior dedicação à família, senti necessidade de voltar à sala de aula. A ânsia de aprender sobre o funcionamento do corpo humano levou-me ao curso de Fisioterapia e à especialização em Acupuntura. Da mesma forma que sempre adorei os números, apaixonei-me pelos temas da área da saúde. Mas apenas atuar como profissional dessa área não me saciava. Aquela semente da docência, plantada há anos, não havia a florado em plenitude. Por isso, ao ser convidada para atuar na educação superior, não hesitei em aceitar. Foi nessa atividade, como docente de um curso de Farmácia, que encontrei meu objeto de estudo.

Nesta faculdade, são desenvolvidas atividades pedagógicas nomeadas por “Método Tutorial de Aprendizagem”. Além de lecionar disciplinas do currículo básico, como Anatomia Humana e Fisiologia Humana, recebi o convite para assumir um grupo tutorial e, como tutora, desenvolver um trabalho de pesquisas com esses alunos. Orientei cinco grupos, um a cada semestre. Neste período, recebi o convite para assumir a coordenação de um departamento do curso, o que me envolveu ainda mais com a experiência tutorial. Percebi, então, as dificuldades dos demais tutores e dos próprios alunos no desenvolvimento das atividades, com dúvidas semelhantes às que eu mesma tive sobre “o quê” ou “como” realizar as atividades tutoriais. Assim, questionava sobre as estratégias para o desenvolvimento dos trabalhos e sobre os processos avaliativos; participava de discussões com o colegiado para definir ajustes na condução das atividades. Enfim, estive envolvida com todo esse processo, desde a implantação do curso e, quanto maior o meu envolvimento, tanto maior o meu interesse em compreendê-lo melhor e contribuir para o seu aprimoramento.

Em paralelo com essas atividades, continuei meu percurso como aluna, cursando outra especialização, agora em Educação e Promoção da Saúde e também vivenciei experiências como tutora voluntária, no ensino a distância da Universidade de Brasília. Desse curso de especialização surgiu um projeto com o objetivo de levantar dados sobre a experiência tutorial do curso de Farmácia, estudando seus resultados, que pareciam promissores. Em seguida, apresentei esta proposta para a banca examinadora do Mestrado em Educação da UnB, onde conheci a professora Dr<sup>a</sup>. Maria Helena, minha orientadora nessa dissertação.

Este trabalho que agora apresento é essencialmente diferente da proposta inicial, apresentada por ocasião de meu ingresso no mestrado. Isso me remete à Fleck (1986, p. 122) que, ao comentar o desenvolvimento das pesquisas sobre sífilis disse: “[...] *el resultado final de la investigación fue esencialmente distinto del proyectado.*” É diferente, porque as reflexões que desenvolvi junto aos professores e colegas, nas disciplinas cursadas, nas reuniões de orientação e nos grupos de estudos, produziram transformações na minha forma de pensar. Descortinei novas possibilidades, outras faces de estudo sobre o tema de interesse, que me levaram a assumir posições e aprender a argumentar com fundamentação

teórica. Sinto-me como um indivíduo que ingressou num *círculo esotérico*, passou (e ainda passa!) pelo ritual de introdução no *estilo de pensamento*, vivenciando o *ver confuso inicial* em busca do *ver formativo* desenvolvido.

Continuo com disposição para uma *percepção orientada* e, por isso, apresento esta dissertação, com o propósito de que a *comunidade de pensamento* ao qual ela interesse contribua complementando, desenvolvendo ou transformando as idéias aqui discutidas. Organizamos a apresentação desta pesquisa como se segue.

O primeiro capítulo, *A Educação Superior no Brasil e na Instituição de Educação Superior em Estudo*, apresenta a forma como está organizada a educação superior no país e discute alguns aspectos relativos à sua missão, como a formação, a qualificação profissional e a produção do conhecimento científico. Em seguida, aborda características da instituição superior e do seu curso de Farmácia, apresentando o “Método Tutorial de Aprendizagem”, cujas atividades são objeto deste estudo. Neste estudo pretendemos responder a seguinte questão: *Em que medida as atividades acadêmicas desenvolvidas no componente curricular chamado “Método Tutorial”, promovem a reflexão sobre a natureza da produção do conhecimento científico?*

O capítulo segundo, *Procedimentos Metodológicos*, explana sobre o caminho trilhado em busca de alcançar os objetivos da investigação, com referência aos instrumentos adotados e os participantes da pesquisa.

No terceiro capítulo, *Base Teórica*, o referencial de análise é apresentado. São descritas, a vida e a obra de Ludwik Fleck, sua perspectiva epistemológica e também são apresentados os desdobramentos de suas idéias através de uma revisão sistemática de trabalhos que o utilizaram como referencial. Este capítulo também contempla uma revisão de estudos sobre a compreensão da natureza da ciência.

O quarto capítulo, *Apresentação e Análise dos Dados*, aborda as discussões estabelecidas a partir da análise dos dados fornecidos pelos

instrumentos de pesquisa. Essa apresentação foi estruturada a partir da caracterização dos alunos e dos tutores, com uma abordagem seqüencial da forma de organização do trabalho pedagógico nos grupos tutoriais, do processo avaliativo das atividades desses grupos e das concepções de ciências dos participantes.

O último capítulo, *Reflexões Finais*, sintetiza os resultados encontrados, as principais discussões desenvolvidas e as contribuições sugeridas.

Ao dissertar sobre *o ensinar e o aprender a fazer pesquisa*, esperamos fornecer subsídios para reflexões de professores, alunos e todos que se interessam pelo tema, sobre aspectos relativos à compreensão da natureza da produção científica, abrindo perspectivas para outros estudos, além de contribuir para a divulgação da teoria fleckiana.

# 1 A EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E NA IES EM ESTUDO

## 1.1 A EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL

A universidade não é feita de móveis e imóveis, equipamentos e livros, mas de uma comunidade viva que, até por força do ofício, permanentemente pensa e atua. (MENEZES, 2000).

A história da educação superior no Brasil é relativamente recente. Enquanto na Europa, as universidades surgiram por volta do século XII, os primeiros cursos superiores brasileiros foram estabelecidos no início do século XIX, com a vinda da família real portuguesa, sendo que a Universidade do Rio de Janeiro foi oficializada como primeira instituição universitária, apenas em 1920 (JANKOWSKI, 2006). Antes dela, existiram outras iniciativas de criação de universidades no país, sem sucesso, como a Universidade do Brasil em 1592, pelos jesuítas na Bahia, a Universidade do Paraná em 1912 e a Universidade de Manáos<sup>1</sup> em 1913 (MORHY, 2004).

Conta Menezes (2000) que, do início dos anos trinta até o final dos anos quarenta do século vinte, foram criadas universidades públicas estaduais ou federais, nos grandes centros, freqüentemente pela reunião de escolas superiores de formação profissional preexistentes, junto às quais eram agregados núcleos voltados às ciências da natureza e às ciências humanas. O período entre o fim dos anos quarenta e o início dos anos setenta foi marcado pelo crescimento e desenvolvimento das primeiras instituições, com a fundação de universidades em praticamente todos os grandes centros urbanos, pelo menos nas capitais. Algumas dessas, com concepção inovadora, como a fundação da Universidade de Brasília e a Universidade de Campinas, à frente das quais estiveram lideranças políticas e intelectuais, como Darcy Ribeiro e Zeferino Vaz, respectivamente.

---

<sup>1</sup> O nome Manáos, utilizado em 1856 para designar a cidade anteriormente chamada Cidade da Barra do Rio Negro, homenageia a nação indígena dos Manáo (Mãe dos Deuses), importante grupo étnico habitante da região. A grafia Manaus aparece em atos oficiais a partir de 1937. Maiores informações podem ser obtidas na Biblioteca Virtual do Amazonas, disponível em: <[http://www.bv.am.gov.br/porta1/conteudo/serie\\_memoria/26\\_nome.php](http://www.bv.am.gov.br/porta1/conteudo/serie_memoria/26_nome.php)>

A educação superior no Brasil envolve hoje um sistema complexo de instituições públicas e privadas<sup>2</sup>, que oferecem variados cursos e programas, nos níveis de graduação e pós-graduação. Os cursos e programas regulares conferem diplomas de bacharel, licenciado ou tecnólogo (no nível da graduação); e mestre e doutor (no nível da pós-graduação *stricto sensu*). Os cursos e programas eventuais, tais como os de especialização, educação continuada e cursos seqüenciais de complementação de estudos, conferem certificados.

A organização acadêmica das Instituições de Educação Superior (IES) no Brasil foi alterada pelos Decretos nº 2.306/97 e 3.860/01, posteriores à promulgação da Lei Darcy Ribeiro (LDBEN<sup>3</sup> - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96), permitindo as formas de: universidades, centros universitários, faculdades integradas, faculdades, institutos ou escolas superiores. Através do Decreto 3.860/01, as universidades foram caracterizadas “pela oferta regular de atividades de ensino, de pesquisa e de extensão” (artigo 8º); os centros universitários como “instituições de ensino superior pluricurriculares, que se caracterizam pela excelência do ensino oferecido, comprovada pelo desempenho de seus cursos nas avaliações coordenadas pelo Ministério da Educação, pela qualificação do seu corpo docente e pelas condições de trabalho acadêmico oferecidas à comunidade escolar” (artigo 11); e as faculdades integradas como “instituições com propostas curriculares em mais de uma área de conhecimento, organizadas para atuar com regimento comum e comando unificado” (artigo 12).

Os institutos superiores de educação, criados na forma do Decreto nº 3.276/99, visam à formação inicial, continuada e complementar para o magistério da educação básica. Como bem esclarece Neves (2002), podem oferecer cursos e programas, como por exemplo, o curso Normal Superior para licenciatura de profissionais para a educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental e o

---

<sup>2</sup> De acordo com o Censo da Educação Superior 2003, último divulgado pelo INEP, do conjunto de 1.859 IES, 88,9% são privadas; percentual que posiciona o sistema de educação superior brasileiro entre os mais privatizados do mundo. Outras informações podem ser obtidas em: <[http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2004/resumo\\_tecnico\\_050105.pdf](http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2004/resumo_tecnico_050105.pdf)>

<sup>3</sup> Embora seja mais freqüente o uso da sigla LDB, opto por empregá-la com todas as letras, como sugerido por Cury, Horta e Brito (1997, p. 9) em CURY, R. J.; HORTA, J. S. B.; BRITO, V. L. A. *Medo à liberdade e compromisso democrático: LDB e Plano Nacional de Educação*. São Paulo: Editora do Brasil, 1997. 320 p.

programa especial de formação pedagógica, para graduados em outras áreas que desejem ensinar em áreas específicas das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio.

Além dessas formas de organização acadêmica, existem os Centros de Educação Tecnológica e os Centros Federais de Educação Tecnológica, criados pelo Decreto nº 2.406/97. Estas instituições têm por finalidade qualificar profissionais, nos vários níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia, bem como realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, oferecendo mecanismos para uma educação continuada. Assim, podem oferecer cursos de nível básico de educação profissional até cursos de nível superior.

Alguns dispositivos do Decreto nº 3.860/01 sofreram alterações desde então, modificando a organização da educação superior, bem como a avaliação de cursos e instituições. A mudança mais recente data de 2006, quando o Decreto nº 5.773/06 preceituou que as Instituições de Educação Superior serão credenciadas como faculdades, centros universitários e universidades, conforme sua organização e prerrogativas acadêmicas (artigo 12, inciso I). O mesmo texto também muda redação anterior sobre os Centros Federais de Educação Tecnológicos, agora designados como instituições de ensino superior pluricurriculares, especializados na oferta de educação tecnológica nos diferentes níveis e modalidades de ensino, com atuação prioritária na área tecnológica (artigo 77).

Conforme texto disponibilizado na página eletrônica<sup>4</sup> do Ministério da Educação, as faculdades, escolas e institutos superiores “também ditos estabelecimentos isolados, são instituições de educação superior que ministram um ou mais cursos da educação superior”. A faculdade do Distrito Federal objeto desse estudo é caracterizada como um estabelecimento isolado e oferece um curso superior de Farmácia.

---

<sup>4</sup> Outras informações podem ser obtidas no item 5. *Faculdades, Escolas Superiores, Institutos Superiores* do endereço eletrônico:  
<<http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=524&Itemid=293#institutos>>

Independente da forma como se organizam essas instituições, uma meta comum a todas elas é a formação profissional. É pertinente lembrar que a década de noventa mostrou-se voltada para a competitividade, a empregabilidade e a conseqüente valorização do ensino superior como meio de ascensão sócio-econômica. Ainda hoje a educação superior brasileira presencia as conseqüências de um processo de massificação iniciado na década de setenta, com acentuada queda de qualidade dos profissionais formados. Zabalza (2004, p. 25) chega a afirmar que “a massificação é o fenômeno que mais se destaca na transformação da universidade e o que mais teve impacto sobre sua evolução”. Em 1995, o número de matrículas de estudantes em escala mundial multiplicou-se mais de seis vezes, sendo considerado o momento histórico de maior expansão da educação superior. Mas, em contrapartida, também foi o período de maior disparidade quanto ao acesso a recursos para o ensino e a pesquisa, entre os países industrialmente desenvolvidos, os países em desenvolvimento como o Brasil, e os países pobres (UNESCO/CRUB, 1999).

Pela Constituição Federal, a educação é um direito de todos e deverá ser promovida e incentivada visando o pleno desenvolvimento da pessoa, o seu preparo para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho (BRASIL [1988], 2006, art. 205). Em consonância, a LDBEN nº 9394/96 estabelece as finalidades da educação superior (BRASIL, 1996, artigo 43):

I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;

IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;

V - suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;

VI - estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;

VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

Esse artigo da LDBEN/96 tem gerado debates relevantes sobre os quais passaremos a refletir. Antes, porém, lembramos que atualmente está em discussão o Projeto de Lei da Reforma da Educação Superior (BRASIL, 2006), que a despeito de dobrar o número de incisos para explicar sobre o que garante a função social da educação superior em seu artigo 4º, os mesmos não apresentam alteração na essência dos sete incisos citados acima. As mudanças aparecem, sobretudo, nas idéias de democratização do acesso, maior liberdade acadêmica, valorização dos profissionais da academia e estímulo à inserção internacional das atividades acadêmicas.

Com o propósito de discutir sobre a educação superior, em 1988, foi realizada a primeira Conferência Mundial sobre o Ensino Superior, em Paris. A partir de seus debates, foi formulado o documento *Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI*, que apresentou as finalidades da missão da educação superior de *educar, formar e realizar pesquisas*. Destacamos algumas: “educar e formar pessoas altamente qualificadas”; “promover oportunidades para o ensino superior e para a aprendizagem permanente”; “promover, gerar e difundir conhecimentos por meio da pesquisa” (UNESCO/CRUB, 1999, p. 20).

A partir dessas prerrogativas documentais, consideramos pertinentes algumas reflexões sobre a missão educativa na educação superior, dentre as quais priorizamos a formação, a qualificação profissional e a produção de conhecimento científico. Inicialmente reconhecemos que qualquer processo formativo de um indivíduo, seja ele profissional, cultural, artístico, científico, técnico, intelectual, social

ou político, não se realiza somente dentro de uma instituição de ensino. Como lembra Menezes (2000), a formação completa-se em vários ambientes, da escola básica às instituições de ensino superior, nas diferentes atividades profissionais (indústria, agricultura, comércio, serviços, artes, etc.), na vida política. Isso não significa que o espaço privilegiado de aprendizado, investigação, debate e proposição deva ser desconsiderado. Por outro lado, concordamos com Panizzi (2006) ao afirmar que “a universidade vem deixando, pouco a pouco, de ser o único ou o mais importante *locus* da produção do conhecimento” (p. 43), visto que outras organizações também estão buscando o desenvolvimento dessa missão.

Ainda tratando da formação, encontramos a missão educativa direcionada a uma aprendizagem permanente, seja no documento formulado na conferência sobre a educação, de 1998, seja na própria LDBEN/96 (artigo 43, incisos II e V). Andrade (2004) reporta-se de maneira interessante à questão econômica ao tratar esse assunto, lembrando do momento em que o homem é colocado no centro da produção, surgindo assim os “recursos humanos”. Para a autora, o conhecimento, ao ser percebido como capital implica uma mudança cultural, que valoriza o compartilhamento dos saberes, a preservação da memória e da história, o registro das práticas. Essa valorização do capital intelectual descortina um cenário de baixa produção de conhecimentos que, por sua vez, evidencia o ensino fundamental e médio, ainda deficientes, e uma explosão de cursos de especialização, incentivados inclusive pela própria legislação educacional, quando preconiza cursos generalistas com redução do tempo de conclusão.

A partir dessas considerações, entendemos como pertinente uma reflexão a respeito da formação contínua, tratada também por educação continuada. É possível que o entendimento dessa missão, aliado à tendência de tratar o conhecimento como capital intelectual, implique uma infinda oferta de cursos, geradores de mais e mais certificados ou diplomas. Em consequência, é provável que os profissionais sejam pressionados a buscar um mero aumento no número de cursos nos seus currículos, sem que isso signifique verdadeira atualização.

Por outro lado, apreciamos a reflexão de Panizzi (2006) quando concorda com a necessidade de uma constante atualização decorrente de um

incremento de conhecimento, que se acumula rapidamente, e do desenvolvimento tecnológico, tornando obsoletos métodos, processos, técnicas, utilizados pelos indivíduos e pela sociedade. A autora, assim justifica (*ibidem*, p. 37):

*Educação ao longo de toda vida*, porque o velho trinômio, sob o qual se construíram gerações, que estabelecia para a vida a seqüência *formação – trabalho – aposentadoria*, supunha que havia um tempo para cada coisa. Um inicial, para estudar, outro posterior, para trabalhar, desenvolvendo os conhecimentos da etapa anterior, de estudos, e outro, para descansar, desfrutando os resultados do trabalho. Hoje, esse trinômio já não vigora mais. Foi substituído por uma vida toda de estudos e de práxis contínua, alternada e simultânea.

Outro enfoque da missão educativa que desejamos discutir é a qualificação profissional. Tanto a LDBEN/96 (artigo 43, incisos II e VI) como a Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI, reportam-se à necessidade de formar pessoas qualificadas, capazes de prestar serviços especializados e de contribuir para o desenvolvimento da sociedade brasileira. Não há como ignorar o importante papel da universidade na qualificação de recursos humanos para o exercício de diferentes profissões. Também se percebe que as diretrizes curriculares procuram responder às necessidades do mundo do trabalho, incentivando atividades educacionais que promovam aprendizagem e desenvolvam competências<sup>5</sup>.

Proferindo algumas palavras em um simpósio a respeito de universidade, globalização e competência, o professor Vieira bem colocou que a globalização decorre da “morte das distâncias”, o que revoluciona muitas atividades. Para ele, a competência tem prevalecido, inclusive sobre os diplomas que, no passado, foram um indicador de competência. Hoje não mais. Nas últimas décadas, cresceu o número de instituições de ensino e muitos jovens não terminam os cursos. Estudantes e instituições buscam qualidade. E a instituição de ensino superior tem

---

<sup>5</sup> O termo “competência”, tal como o termo “habilidades”, recebe diferentes interpretações. Conforme definição do MEC, na formulação das bases teóricas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), (obtidas no site [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)): “competências são ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do ‘saber fazer’”.

que ser competitiva não apenas na sua região ou país, mas no mundo (VIEIRA, 2001).

Não é de se estranhar que, diante do modelo mercantilista seguido por nossa sociedade, a competitividade exija outro diferencial. Se agora, ainda em decorrência da própria massificação do ensino superior décadas atrás, há um número elevado de diplomas, que por sua vez é associado a uma baixa qualidade da formação, o mercado de trabalho<sup>6</sup> busca outro mecanismo de seleção dos recursos humanos. Fala-se em competências, compulsoriamente associadas à qualidade e à competitividade.

Interessante verificar que Panizzi (2006) expõe sobre o desenvolvimento de competências como uma atividade de formação educacional com implicações epistemológicas e pedagógicas, condutoras de transformação no processo educativo, bem como de sua avaliação. A autora discute a necessidade de se clarificar a compreensão do que seja desenvolver competências, a partir dessa conceituação, que entrelaça aspectos afetivos, psicomotores e cognitivos.

Ainda que a competência esteja em pauta, os valores econômico e simbólico dos diplomas continuam altos. Mas a preocupação com o aumento do índice de desempregados com diploma, tema recorrente nos eventos educacionais<sup>7</sup> descortina outro desafio, que é a promoção de oportunidades de absorção dos diplomados nos vários sistemas produtivos. Nesse sentido, Castro (2003) levanta o seguinte dado: “mais da metade das ocupações de nível superior não requerem conhecimentos específicos: são ocupações abertas” (p. 497). Ou seja, uma parcela

---

<sup>6</sup> Nas palavras de Castro (2003): “Para o bem e para o mal, o mercado tornou-se um componente inevitável do ensino superior na última virada de século” (p. 305); “A questão hoje, portanto, não é admitir ou não comportamentos e forças de mercado, mas como, e o que fazer para assegurar que a competição resulte em educação superior de qualidade e socialmente relevante.” (p. 317). O texto na íntegra encontra-se em CASTRO, M. H. de M. Estado, Mercado e Desigualdades Sociais no Ensino Superior. In: MORHY, Lauro (org.). *Universidade em questão*. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. v.1. p. 305-349.

<sup>7</sup> Podem ser citados como exemplos: simpósios realizados pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto compilados no livro SILVA, J. A. et al. (eds.) *Reflexões sobre Universidade, Ciência e Pós-Graduação*. Ribeirão Preto: Holos, 2001; Anais da Conferência Mundial sobre o Ensino Superior, disponível em: UNESCO/CRUB. *Tendências da educação superior para o século XXI*. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. 1998. Paris. *Anais...* Brasília: UNESCO/CRUB, 1999. 720 p.

do mercado exige uma educação de alto nível, porém uma “educação geral” para atender uma “função geral”, na qual são mais valorizadas habilidades gerais, como aprender a escrever e ler criticamente, ler em outros idiomas, etc. Então, talvez seja pertinente refletir sobre a organização dos cursos oferecidos no país, a exemplo dos cursos de graduação americanos com uma formação geral nos anos iniciais, além dessa realidade que é a “desprofissionalização dos diplomas”.

Como um paradoxo, outra realidade oposta também é percebida: a dupla diplomação, ou seja, dois diplomas em um só curso. Esta iniciativa beneficia a formação dos alunos, ao mesmo tempo em que confere às IES, prestígio e reconhecimento no exterior. A partir de convênios, são previstos um período de estudos na escola estrangeira e o restante da formação na instituição brasileira. As primeiras parcerias do Brasil foram estabelecidas por universidades públicas<sup>8</sup> (GUISONI e GARCIA, 2004).

Além de tratar sobre a formação e a qualificação profissional, nos propusemos, anteriormente, a refletir também sobre a produção de conhecimento científico, enquanto uma das missões da educação superior. Embora o desenvolvimento do ensino e da pesquisa, indissociáveis da extensão, seja uma exigência constitucional apenas para as universidades (BRASIL [1988], 2006), a LDBEN nº 9394/96 incentiva e orienta essa prática na formação profissional. A esse respeito, Castro (2003, p. 488) afirma que “O maior inimigo da pesquisa é a mitologia de que todos deveriam fazê-la”.

No Brasil, a pesquisa é desenvolvida, sobretudo nas universidades públicas e especialmente nos programas de pós-graduação. Os cursos de pós-graduação exercem papel fundamental na produção de conhecimento científico, apoiados por programas de bolsas, dentre os quais se destaca o da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Morhy (2003) observa que dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

---

<sup>8</sup> Citam as autoras referenciadas, que as primeiras instituições a oferecerem a oportunidade da dupla diplomação foram: Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFP), sobretudo para estudantes de engenharia, que têm sido os mais beneficiados.

Tecnológico (CNPq) permitem verificar um grande crescimento no número de grupos de pesquisa, mas cerca de 70% desses grupos de pesquisa científica e tecnológica brasileiros estão localizados nas universidades públicas. Da mesma forma, a extensão universitária amplia seu espectro de ação com difusão cultural, cursos de extensão, atividades correlatas e prestação de serviços.

Não há dúvidas quanto à relevância do trinômio ensino – pesquisa – extensão. Mas, também é certa a necessidade de se refletir sobre a associação das três atividades e sobre a obrigatoriedade de uma mesma instituição desenvolvê-las em conjunto, ainda que não seja uma exigência formalizada para IES não universitárias. As comissões que avaliam os cursos superiores com vistas à autorização, reconhecimento ou renovação de reconhecimento estão atentas ao que preconizam as diretrizes curriculares de cada área. Além das muitas e já conhecidas dificuldades para se promover a educação, como a obtenção de recursos financeiros e materiais ou mesmo o recrutamento de professores competentes, é provável que também as particularidades pedagógicas, estruturais e organizacionais das diferentes instituições de educação superior, nem sempre as tornem aptas a desenvolver ensino – pesquisa – extensão.

Todas essas reflexões sobre as funções da educação superior confluem para o próprio aluno. Para formar cidadãos críticos, criativos, autônomos, solidários e cooperativos, como preconizado na legislação, é preciso repensar a educação, refletindo sobre a organização do trabalho pedagógico. Moraes (1997, p. 20) já alertava:

o modelo convencional de ensino adotado pela maioria das escolas, nos mais diversos países, não estimula o pensamento divergente, a criatividade, a criticidade, não gera ambientes para descobertas científicas, para desenvolvimento de um trabalho cooperativo, além de uma série de outros valores que necessitam ser resgatados nos novos ambientes de aprendizagem.

Interessante notar que promover a educação neste cenário complexo, no qual objetivos e funções educacionais parecem incoerentes com o modelo sócio-econômico preponderante, acaba sendo um desafio à capacidade crítica e criativa das próprias pessoas que compõem a academia.

Num esforço de se discutir as tendências do ensino de graduação para o século atual, a Conferência Mundial sobre o Ensino Superior, realizada em 1988, discutiu questões como o movimento de globalização econômica, a internacionalização da cultura, o desenvolvimento exponencial dos conhecimentos científicos e tecnológicos, a necessidade de se elevar o nível da educação para acelerar o ritmo de desenvolvimento em contraponto com o aumento das taxas de desemprego dos egressos da educação superior, a interferência do Estado considerada “demais” e “insuficiente”. Os documentos gerados a partir das reflexões dos conferencistas destacam que a missão do ensino superior é educar, formar e realizar pesquisa; o desenvolvimento de pesquisa promove, gera e difunde conhecimento; é preciso compartilhar conhecimentos teóricos e práticos entre países e continentes, numa cooperação internacional solidária que não perca a atenção sobre as características e as necessidades locais (UNESCO, 1999).

Sobre a conferência de Paris, Panizzi (2006) concorda, em suas reflexões, com a necessidade de se pensar e construir uma nova universidade que responda às exigências da sociedade deste novo tempo, no qual o conhecimento prevalece. Diferentemente da sociedade industrial, o conhecimento e a tecnologia, e não a produção, são hoje os elementos de maior impacto econômico e social. Afirma que “o conhecimento tem sido, é e será a expressão de *poder*” (p. 9). Para a autora, a absorção de novas tecnologias e a valorização do conhecimento e da educação modificaram as relações do trabalho, que hoje apresentam mais exigências profissionais e pessoais. Dessa forma, a universidade, que tem como tarefa promover a formação profissional, necessita observar as mudanças em seu perfil, preparando o indivíduo para a vivência de novos conceitos e dimensões da cidadania.

Embora existam apelos por atualização, Menezes (2000) expõe que no ensino de graduação não houve significativa modernização didática ou outras mudanças qualitativas. A maior parte dos cursos continuou engessada em sua natureza. Mesmo com a contribuição das teorias educacionais, trazendo nova compreensão dos processos de aprendizado, as disciplinas permanecem confinadas às velhas metodologias de trabalho, às exposições tradicionais e aos laboratórios

convencionais. Em muitos cursos, os mesmos currículos, seqüências e textos são mantidos por inércia, seguidos anos, atravessando gerações de professores.

Nesta mesma direção, Panizzi (2006) coloca que, além de mudanças administrativas e governamentais, entendidas como necessárias para resolução de problemas da universidade, o foco das suas dificuldades para cumprir efetivamente seu papel está “no esgotamento do modelo pedagógico-acadêmico” (p. 59). Tanto o conteúdo quanto a forma de execução dos projetos acadêmicos parecem não responder às demandas atuais; para o que, a autora propõe maior clareza na compreensão do objeto de trabalho da universidade, ou seja, a educação, bem como clareza no entendimento e concepção da instituição que a promove.

De fato, os projetos pedagógicos necessitam de atualização sempre que necessária e o entendimento sobre os objetivos da educação e da universidade é fundamental para que as estratégias traçadas para o cumprimento dos mesmos sejam efetivas. Dentre as iniciativas que vêm sendo desenvolvidas no sentido de promover ensino – pesquisa – extensão, citamos o Programa de Iniciação Científica da Universidade de Brasília (PIC-UnB)<sup>9</sup>, um programa institucional de bolsas com o intuito de “despertar a vocação científica e incentivar novos talentos potenciais entre estudantes de graduação”. Inicialmente patrocinado pelo CNPq, agora, o programa instituído pelo Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação da UnB engloba todos os alunos que estão desenvolvendo pesquisas de iniciação científica, independente do agente financiador.

Nessa expectativa de formar um profissional que atenda as exigências das Diretrizes Curriculares da Educação Nacional, algumas instituições têm reestruturado o seu currículo, como é o caso de uma Faculdade de Farmácia, do Distrito Federal, objeto desse estudo, apresentada no item a seguir.

---

<sup>9</sup> Para outras informações sobre o PIC-UnB, acesse o site:  
<http://www.unb.br/administracao/decanatos/dpp/pibic.php#sobrepibic>

## 1.2 A INSTITUIÇÃO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR – OBJETO DO ESTUDO

O desenvolvimento deste trabalho envolve a análise das atividades de um componente curricular de um curso de graduação em Farmácia, localizado no Distrito Federal, cuja instituição é caracterizada como não universitária<sup>10</sup> por atuar em área específica de conhecimento ou formação profissional. Para preservar a instituição, embora a realização desta pesquisa tenha sido devidamente autorizada, bem como a disponibilização de todo acervo documental que foi necessário, serão utilizadas as siglas: FF, em alusão à Faculdade de Farmácia, objeto desse estudo; UC para a sua mantenedora.

### 1.2.1 DA IMPLANTAÇÃO DO CURSO AO SEU RECONHECIMENTO

A FF, instituição de educação superior particular, desenvolve suas atividades no Distrito Federal, mantida pela UC, que provê os recursos necessários para seu funcionamento. A FF apresenta como especificidade da sua organização didático-pedagógica o “compromisso com a produção de um conhecimento socialmente construído nos diversos níveis: humano, científico e tecnológico, voltados ao atendimento dos interesses sociais mais amplos da população” (UC, 2006a, p. 1).

O curso de Bacharelado em Farmácia da FF iniciou suas atividades no ano de 2002, autorizado a funcionar pela Portaria Ministerial MEC nº. 3038, de 26/12/2001, que aprovou a estrutura curricular com tempo mínimo de cinco anos para sua integralização. O Projeto do curso (UC, 2001a) destaca que sua orientação curricular está focalizada no aluno e visa muni-lo de autonomia intelectual que o capacitará para fazer escolhas próprias. Nesse sentido, o texto afirma que, no curso de Farmácia da FF (*ibidem*, p. 20),

---

<sup>10</sup> Esclarecemos que o termo universidade é aqui empregado em conformidade com a legislação (LDBEN 9394/96), a despeito de ser utilizado, num sentido mais amplo, para qualquer IES.

entende-se que a função básica da educação é o desenvolvimento do indivíduo. Segundo este ponto de vista, a ação central da educação deve ser o desenvolvimento de todas as faculdades do homem e, em especial, sua imaginação criadora, sua liberdade, sua independência, o direito da investigação de suas faculdades físicas e emocionais: em suma, o indivíduo considerado de forma integral (p. 20).

Na seqüência, o mesmo texto (UC, 2001a) afirma que é necessária a combinação da disciplina social e intelectual com a liberdade, a fim de alcançar o desenvolvimento descrito; e que esta perspectiva tem corroborado com a introdução de novas práticas educacionais que primem pela evolução pessoal e a realização do educando na cultura.

Não fica claro no projeto o que significa “*direito da investigação de suas faculdades físicas e emocionais*”. Questionamos se teria ocorrido um erro de digitação. Também salientamos a idéia destacada pelo autor do projeto, na qual essa perspectiva orientadora do currículo do curso corrobora o aparecimento de *novas práticas educacionais*. É possível que a proposta curricular que a FF desenvolve tenha sido compreendida por seu mentor como uma inovação curricular. Segundo afirma Messina (2001), inovação é um tipo de mudança intencional, sistemática e autogerada. Nesse mesmo sentido, Pereira [2007?] entende que inovar implica introduzir mudanças de uma forma planejada, a fim de produzir uma melhora da ação educacional. Para essa autora, a inovação curricular não apenas parte de uma intenção deliberada de modificação, acreditando-se que é possível organizar de forma diferente da usual, como supõe verificar avaliativamente as contribuições que tais inovações oferecem para o alcance das melhorias almejadas. Esta pesquisa poderá contribuir para esclarecer se a proposta curricular desenvolvida pela FF configura-se realmente como inovação curricular.

Após a divulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia, Resolução nº. CNE / CES 2, de 19 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002), a estrutura curricular da IES foi alterada visando preparar o profissional com conhecimento generalista, nos termos da Portaria Ministerial MEC Nº. 1670 – A/94, publicada no DOU Nº. 3, de 06/01/2004, vigorando a partir do primeiro semestre de 2004. Com tempo de integralização mínimo reduzido para

quatro anos, mantido o regime escolar seriado semestral, o currículo do curso sofreu alterações, sobretudo no ciclo de matérias da formação profissionalizante (UC, 2006a; UC, 2006b).

O rápido enquadramento do curso nas novas diretrizes educacionais, ainda que possa ser interpretado como uma obediência à resolução do Conselho Nacional de Educação, denota provável interesse por um forte fator de atração de ingressos, que é a redução do tempo de integralização. Por outro lado, como Zabalza (2004) salientou, verifica-se mais uma vez a contribuição das políticas educacionais com a formação de maior número de profissionais em menor tempo.

A formação preconizada no perfil do farmacêutico (BRASIL, 2002) como “generalista, humanista, crítica e reflexiva, para atuar em todos os níveis de atenção à saúde, com base no rigor científico e intelectual”, e que resultou em alterações no fluxo de disciplinas da IES, do ciclo profissionalizante, pode ser interpretada sob dois ângulos opostos, a depender do contexto organizacional da instituição. Se os objetivos da IES conduzirem o trabalho pedagógico entendido como um trabalho em parceria, ou seja, com todos os setores da instituição envolvidos num mesmo propósito, será possível vislumbrar tal formação. Aliás, está designado como especificidade da organização didático-pedagógica da IES, o compromisso com a “produção de um conhecimento socialmente construído”. Mas se na prática, a idéia de *transmissão do saber* prevalecer sobre a idéia do *saber construído*, não haverá crítica nem reflexão, e essa formação profissional estará alimentando o mercado de trabalho de, pelo menos, duas formas: disponibilizando rapidamente um trabalhador com formação generalista e possibilidades mais amplas de colocação; estimulando a oferta de especializações que, por sua vez, alimentará ainda mais a competitividade.

A análise do “Projeto de Reconhecimento do Curso de Farmácia – Organização Didático Pedagógica” da FF revela que essa organização visa contemplar “o entrosamento entre o ciclo básico e o profissional, através da interdisciplinaridade, e do envolvimento dos discentes com as atividades inerentes da profissão desde seu ingresso, através de atividades práticas/estágios/tutoria” (UC, 2006a, p. 32). As atividades práticas e os estágios estão presentes no currículo

(vide Anexo A), que apresenta vinte e cinco disciplinas pertinentes ao ciclo básico e vinte e sete disciplinas compondo o ciclo profissionalizante, numa carga horária total de 3888 horas-aula (UC, 2006b).

A ênfase curricular no fluxo de disciplinas contribui para perdurar a concepção de um trabalho fragmentado, seja do ponto de vista do trabalho docente seja do ponto de vista do trabalho discente. Moraes (1997) comenta que a educação foi direcionada à supervalorização de certas disciplinas acadêmicas e até à “superespecialização”, em decorrência da fragmentação do pensamento e à unilateralidade da visão. Como se o entendimento de todos os fenômenos necessitasse da sua redução em partes. Para a autora, a insistência das instituições de ensino na divisão do conhecimento em assuntos, fragmentando o todo em partes e a história em fatos isolados, sem realizar integração, interação e promoção de continuidade e síntese, acaba por revelar que elas continuam considerando o professor como mero transmissor de conteúdos e o aprendiz como tabula rasa<sup>11</sup>.

Panizzi (2006) aponta que a visão fracionada dos conteúdos dificulta o alcance dos objetivos e funções educacionais. Segundo a autora, os projetos acadêmicos ainda “são herméticos”, pouco flexíveis, evidenciam a falta de participação dos estudantes nos vários níveis de formação educacional, não apresentam distribuição equilibrada dos conteúdos de formação básica com relação aos mais específicos, dentre outras questões. Defende, então, uma verdadeira reestruturação da universidade, chamada por ela de “*transformação* de maneira *orgânica*”, inferindo que a universidade não deva se limitar a propostas pontuais com um simples caráter reformador.

Em abril de 2006, a IES recebeu a equipe de avaliadores *ad-hoc*, designada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), para fins de reconhecimento do curso. O relatório validado pela comissão avaliadora foi disponibilizado no mês subsequente, com apontamentos de sugestões para a melhoria das condições de ensino em algumas categorias de análise, como:

---

<sup>11</sup> Paulo Freire denomina essa forma de educação como “bancária” e “domesticadora”, que “deposita” informações nos alunos e considera o professor como detentor do saber e da autoridade (FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 18 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998).

Condições de Trabalho (Dimensão Corpo Docente); Instalações Gerais, Biblioteca, Instalações e Laboratórios Específicos (Dimensão Instalações). Sobre a Dimensão Didático-Pedagógica, o relatório sintetiza que “A organização das disciplinas e das chamadas práticas tutoriais, assim como os estágios oferecidos pelo Curso são fortes indicadores da qualidade do Curso” e “A organização didático-pedagógica permite ao estudante contato com o meio profissional e uma relação dialética e dialógica com o mundo da pesquisa desde o seu ingresso no Curso” (MEC/INEP<sup>12</sup>, 2006, p.7).

Outras colocações dos avaliadores confirmam ou esclarecem se a realidade verificada *in loco* corresponde aos registros nos documentos institucionais, sobre a forma de organização do trabalho pedagógico da FF. A equipe avaliadora registrou sobre a *Administração Acadêmica*, que as informações colhidas junto ao corpo docente e discente demonstraram envolvimento da coordenação do curso, com abertura e acesso facilitado à solução de dúvidas, além de domínio e entusiasmo nas atividades, confirmando as evidências documentadas (MEC/INEP, 2006).

Embora haja representação docente e discente nos órgãos colegiados e a comissão avaliadora inferiu que a coordenação do curso é acessível a ambos, isto parece insuficiente para se afirmar sobre uma ampla participação desses atores no planejamento e tomadas de decisão do trabalho pedagógico. Villas Boas (1993) bem coloca que, a cisão entre os que pensam e os que executam, conduz à fragmentação e à desqualificação desse trabalho. Isso não significa que a pertinência da participação discente em determinadas decisões deva ser desconsiderada. Foi possível verificar, por exemplo, que não há oferta de disciplinas optativas e a instituição trabalha com lista de disciplinas obrigatórias e pré-estabelecidas para cada semestre. Não oferece, portanto, oportunidade para o aluno enriquecer o currículo de acordo com seus interesses, decidindo quais disciplinas deseja cursar a cada semestre ou quais disciplinas seriam importantes para complementar a sua formação. A oferta de disciplinas opcionais seria uma vantagem

---

<sup>12</sup> Reiteramos que o relatório designado por essa referência contém o parecer de avaliadores do MEC.

que iria ao encontro daquilo que também Panizzi (2006) percebe como necessária: uma maior participação dos estudantes na sua formação educacional.

Outro item considerado pelas avaliadoras foi *Atividades Acadêmicas Articuladas ao Ensino de Graduação*, sobre o qual registraram (MEC/INEP, 2006, p. 6):

Respeitando as particularidades Institucionais da Rede Privada, com relação ao regime de trabalho, pode-se destacar a forma como a UC<sup>13</sup> resolveu de maneira brilhante a questão da articulação entre ensino, pesquisa e extensão, tripé sobre o qual se estrutura a Universidade Brasileira. O “chamado método Tutorial” viabiliza o contato com a pesquisa desde o ingresso do estudante no Curso de Farmácia até sua formação final no oitavo período.

O parecer final da comissão de avaliação registra os conceitos obtidos pelo Curso: Organização Didático-Pedagógica – MB; Corpo Docente – MB; Instalações – MB. Também faz referência às atividades tutoriais com os seguintes dizeres: “Chamamos especial atenção para a forma como é conduzida a iniciação científica na Instituição; foi notado que os alunos desenvolvem pesquisa a partir do primeiro semestre”. E, finalizam: “Desta forma, acredita-se que este curso está em consonância com o que há de mais contemporâneo no campo do ensino e aprendizagem do país” (MEC/INEP, 2006, p.18).

Na perspectiva das avaliadoras institucionais, a FF articula ensino – pesquisa – extensão e o desenvolvimento da pesquisa foi por elas realçado como iniciação científica. É provável que não tenham percebido a existência de um “Núcleo de Iniciação Científica”, implantado em 1997 pela mantenedora e que prevê seleção anual de bolsistas para executarem projetos com apoio financeiro pela instituição (UC, 2006b). Portanto, o programa de iniciação científica difere das atividades tutoriais desenvolvidas pela FF e é provável que essa diferença não tenha ficado evidente.

Buscando melhor compreender essa atividade acadêmica que parece incentivar a pesquisa desde o início do curso superior de Farmácia, conforme

---

<sup>13</sup> Alteração da sigla empregada na citação, com a finalidade de preservar a mantenedora.

relatado pela comissão avaliadora, o item a seguir discutirá esse componente curricular chamado pela IES de “Método Tutorial de Aprendizagem”.

### **1.2.2 O MÉTODO TUTORIAL DE APRENDIZAGEM**

Desde sua concepção, como registrado no Projeto para Autorização de Funcionamento, o Curso de Farmácia da FF adotou o chamado “Método Tutorial de Aprendizagem”, inspirado na tradição inglesa de colocar tutores ao lado dos estudantes para atividades complementares às aulas convencionais; e estruturado em um modelo de aprendizagem<sup>14</sup> semelhante ao “Programa Especial de Treinamento” – PET – da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/MEC<sup>15</sup>. Sua idéia básica está expressa na criação de hábitos de estudo sistemáticos, de pesquisa e de extensão, oferecendo uma formação acadêmica que contribua com a melhoria da qualidade do ensino de graduação (UC, 2001a).

Ao pesquisar o desenvolvimento do sistema tutorial nas universidades de Oxford e Cambridge, verifica-se que realmente é uma atividade tradicional das mesmas, que envolve alunos da pós-graduação como tutores dos graduandos, conforme divulgado por seus respectivos sites institucionais<sup>16</sup>. Nestes, a atividade é assim detalhada: cada tutor é responsável por um ou mais estudantes (em geral, até três), realizando encontros semanais, nos quais o diálogo é valorizado; são consideradas características do sistema tutorial inglês, o rigor intelectual e a flexibilidade na abordagem dos temas, de acordo com as necessidades e interesses individuais; o objetivo do trabalho tutorial é desenvolver hábitos de pensamento independente e de argumentação racional.

Na FF, a atividade tutorial é realizada a partir da composição de grupos de dez alunos, em média, acompanhados por um professor do próprio curso, que

---

<sup>14</sup> Alerta para a incorreção do termo “aprendizagem” aqui empregado: melhor seria “organização”.

<sup>15</sup> CAPES – Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior: criada em 1951 como órgão do MEC, passou a ser Fundação em 1992.

<sup>16</sup> Maiores informações em: [www.ox.ac.uk/](http://www.ox.ac.uk/) e [www.cam.ac.uk/](http://www.cam.ac.uk/)

também desenvolve a tarefa de um tutor. Os encontros entre o tutor e o seu grupo de alunos são chamados de “Orientação Tutorial”, e acontecem num tempo mínimo de duas horas-aula semanais. Nestas ocasiões o professor tutor coordena e acompanha o desenvolvimento de um chamado trabalho de pesquisa. Para tanto, ele lança mão de atividades que possam auxiliar o aluno, como: discussão de artigos científicos, seminários, conferências, palestras, filmes que documentam trabalhos científicos e filosóficos, cursos extracurriculares, leituras, monografia, atividades de extensão universitária, etc.

A partir da orientação recebida, o grupo se reúne sem a presença do tutor, em outras duas horas-aula, tratadas por “Atividades Tutoriais”, a fim de cumprir suas tarefas. As atividades propostas como tarefas devem constituir exercícios voluntariamente assumidos pelos alunos, transformando-se em fatores dinamizadores da aprendizagem, mantendo a vitalidade acadêmica do grupo. Conforme descrito em UC (2006a, p.26),

A forma natural e espontânea de como as atividades acadêmicas são desenvolvidas pelos alunos nos grupos tutoriais, não como tarefas exigidas e compulsoriamente executadas, mas como exercícios dinamizadores e energizadores do processo pedagógico, são a mola propulsora da aprendizagem dos alunos da FF<sup>17</sup>.

Ao final do semestre letivo, os grupos tutoriais encerram suas atividades com a confecção de relatórios e artigos científicos. As produções acadêmicas geradas pelo trabalho tutorial são disponibilizadas na biblioteca da instituição e divulgadas através dos seguintes meios (UC, 2006a):

- Semana Científica (evento anual) e Jornada Acadêmica Tutorial (evento semestral) da FF, sob a forma de temas livres e apresentação de pôsteres;
- Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia em Ciências Farmacêuticas, com apresentações oral e escrita;
- Revista Ciências Farmacêuticas da FF, publicação *on line* no site institucional.

---

<sup>17</sup> Alteração da sigla empregada na citação, com a finalidade de preservar a faculdade.

A organização dos alunos em grupos é feita do primeiro ao sétimo períodos do curso, sem mesclar estudantes de períodos diferentes. Os tutores são, preferencialmente, professores de disciplinas do respectivo período dos alunos. Alunos do oitavo período realizam reuniões semanais com os tutores, em atendimento individual, para a elaboração da monografia de conclusão de curso (UC, 2001a).

Para melhor elucidar a atividade, foram pesquisados os objetivos do Método Tutorial da FF, a saber (UC, 2001a, p.16):

- a) Oferecer uma formação acadêmica de excelente nível, visando à formação de um profissional crítico e atuante, através de:
  - Facilitação do domínio dos processos e métodos gerais e específicos de investigação, análise e atuação da área de conhecimento acadêmico-profissional;
  - Envolvimento dos alunos em tarefas e atividades que propiciem o “aprender fazendo”;
  - Discussão de temas éticos, bioéticos, sócio-políticos, científicos e culturais relevantes para o País e/ou para o exercício profissional.
  
- b) Estimular a melhoria do ensino de graduação através de:
  - Desenvolvimento de novas práticas e experiências pedagógicas no âmbito do curso de graduação;
  - Interação dos alunos com o corpo docente e a direção dos cursos;
  - Integração entre as atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Esses objetivos, tais como formulados, parecem não traduzir a proposta de ensinar a fazer pesquisa aos estudantes, que é propagada na instituição e que foi por mim verificada, durante a minha experiência como tutora. Na verdade, sugerem formas de desenvolvimento dos trabalhos, como envolver os alunos nas atividades, discutir temas bioéticos, etc. Também remetem a possíveis conseqüências da própria atividade tutorial, como a melhoria do ensino de graduação, descrita no projeto pedagógico como idéia básica dessa iniciativa (conforme citado anteriormente). E é nesta parte do documento que surge uma discreta “pista” do que realmente se produz no chamado Método Tutorial da FF, ao expressar a criação de hábitos de estudo sistemáticos, de pesquisa e de extensão.

Mais da metade dos professores que integram o corpo docente da IES (52,94% até o primeiro semestre de 2006, conforme documentado em UC, 2006a)

são tutores. Nestes tempos em que a oferta de cursos a distância cresce por incentivo da própria LDBEN/96, a figura do tutor é facilmente associada à pessoa que acompanha e orienta os alunos em cursos ou disciplinas *on line*. E o termo “tutorial” é empregado nos sítios da *Internet* ora para designar um roteiro de instruções, com o objetivo de guiar o usuário numa determinada ação ou mesmo dirimir dúvidas; ora para conectá-lo aos tutores disponibilizados em ajudá-lo. O substantivo “tutor” é de origem latina (*tutore*) e remete ao indivíduo que é legalmente encarregado de tutelar alguém, no sentido de proteger, defender ou cuidar (FERREIRA, 1975).

Percebemos nas pesquisas que discutem tutoria e o papel do tutor, que há uma diversidade de empregos para ambos os termos. Destacamos dois trabalhos para exemplificar essa aplicação. O primeiro trata de um projeto que propôs o modelo de tutoria na formação de professores de ciências (CERRI *et al.*, 2003), no qual professores experientes eram os tutores de professores iniciantes, com a tarefa de assessorá-los didática e pessoalmente. Nessa proposta, o tutor é entendido como aquele que trabalha em prol de criar e manter processos de indagação, auxiliando os licenciandos na busca de soluções para seus problemas, sem tirar-lhes a liberdade de escolha, possibilitando a transformação de um estado de imitação (frequente nos professores iniciantes) para o de autogestão. O segundo trabalho (LEAL, 2005), a despeito de discutir a importância do tutor no processo de aprendizagem a distância, deixou claro que o papel do tutor, suas responsabilidades, o alcance de suas tarefas, sua formação e avaliação, são temas com mais indagações que respostas. Leal (2005) propõe que o papel do tutor esteja vinculado ao compromisso da educação de formar alunos que pensem, discutam e elaborem conhecimento. Para tanto, numa perspectiva de construção do saber, a formação do tutor deveria evitar a reprodução do processo de fragmentação do conhecimento, sua ação poderia estar voltada para instigar o aluno no processo de aprendizagem, e a relação entre tutor e aluno, deveria propiciar uma proposta de ensino onde ambos sejam protagonistas.

Após esses exemplos do uso do termo tutor, que evidenciam não existir um consenso sobre o seu papel, apresentamos o que os registros institucionais do projeto pedagógico do curso de Farmácia descrevem:

A missão do tutor é estimular a aprendizagem ativa de seus membros, seguindo uma metodologia especial que procura valorizar vivências, reflexões e discussões, num clima de informalidade e cooperação, desenvolvendo no aluno habilidades cognitivas essenciais para o ensino de graduação. (UC, 2001a, p.70).

Este método se baseia na formação de pequenos grupos de alunos, acompanhados por um professor tutor durante todo o semestre letivo. A cada semestre, o grupo muda de tutor, de modo que, ao final do curso, estes alunos vivenciaram diferentes experiências, conforme a formação acadêmica dos professores tutores. (UC, 2006a, p.25).

Se por um lado, os registros documentais do curso não permitem um claro entendimento sobre as atividades do tutor na FF, por outro, sugerem que o papel do tutor aproxima-se mais ao de um orientador, que deve estimular os alunos a desenvolverem os trabalhos, guiando-os conforme seu entendimento e experiência, diferentemente da idéia de proteção ou cuidado sugerida pelo termo.

Quanto à escolha dos tutores, não há critérios determinados por escrito para a seleção dos mesmos. Segundo informação<sup>18</sup> do diretor da faculdade, os professores são convidados a assumirem os grupos tutoriais conforme o perfil que apresentam a partir de sua experiência profissional, sobretudo como orientador, e também de sua experiência em estabelecer relações interpessoais; já que devem acompanhar um reduzido grupo de alunos, durante todo o semestre letivo, de forma mais próxima do que normalmente se consegue em sala de aula. É provável que a direção não tenha se deparado com um número excessivo de professores candidatos à tarefa de tutor e, por isso, não tenha previsto um processo seletivo. Por outro lado, isso não justifica a ausência de documentação dos critérios que orientem a escolha do tutor, mesmo porque ficou claro que, de alguma forma, eles existem. Registrá-los beneficiaria dirigentes do curso e candidatos a assumir tutorias, desde que o texto fosse claro e preciso.

Dentre as tarefas do tutor, está a avaliação dos alunos de seu grupo. Conforme disposto no Regimento do curso de Farmácia (UC, 2001b), o Sistema de Avaliação adotado é, em linhas gerais, o mesmo praticado nas demais instituições mantidas pela UC, a saber: cabe ao professor de cada disciplina a responsabilidade

---

<sup>18</sup> Informação verbal obtida por ocasião de esclarecimentos sobre o Método Tutorial.

de avaliar seus alunos, de forma contínua, observando freqüência e aproveitamento, utilizando meios variados, desde que sejam discriminados nos planos de ensino e atendam às normas regimentais. O diferencial da FF quanto à avaliação é o compartilhamento do processo pelos professores da disciplina e o tutor. A composição da nota bimestral de cada disciplina é expressa pelo seguinte cálculo: Média Bimestral (100%) = Nota da Disciplina (75%) + Nota Tutorial (25%).

Essa nova proposta avaliativa quebra a hegemonia de um único docente decidindo sobre a pontuação do aluno, já que o tutor é partícipe direto da sua avaliação. Para Freitas (2005), o par dialético objetivos/avaliação forma o eixo central do processo didático e da organização do trabalho pedagógico, numa relação recíproca de influências. A avaliação deve ser considerada não apenas na sua condição técnica, mas como decorrente de outras dimensões como a política, a social e a afetiva; abordada no sistema educacional, tanto no seu caráter formal como (e, sobretudo) no informal.

É possível que essa forma de avaliar tenha sido proposta para desvincular a avaliação da imagem de “mercadoria”, que Freitas (2003) coloca como uma característica do modelo capitalista: o valor de troca; ou seja, troca-se o aprendizado por uma nota. Para tanto, parece importante que as relações entre o tutor e seus alunos sejam claras, com regras explicitadas e discutidas desde o início dos trabalhos. Contudo, questionamos se esse compartilhamento de notas não cria hierarquias entre as atividades tutoriais e as disciplinas, reforçando e cristalizando ainda mais o “valor de mercadoria” da avaliação.

As atividades acadêmicas desenvolvidas sob a forma de tutorias não constam no fluxo de disciplinas, ainda que ocorram durante os oito períodos da mesma, envolvendo todos os alunos da IES; contudo, os encontros de tutores e alunos são previstos na distribuição dos horários de aulas das turmas (UC, 2006a).

A obrigatoriedade da participação dos discentes nos grupos tutoriais, assim como da troca de tutores a cada semestre, como anteriormente exposta, deve ser discutida. A faculdade apresenta essa situação como uma oportunidade ofertada a todos os alunos de participarem de um aprendizado com pesquisas. Mas, nem

todos os campos de atuação<sup>19</sup> do profissional farmacêutico exigem uma formação mais específica em pesquisa; embora entendamos que o aluno muito se beneficia com essa prática e que a formação na educação superior não deva se limitar à formação profissional. Já a justificativa de que a mudança de tutor a cada semestre favorece aos alunos vivenciarem diferentes experiências, implica questionar se as experiências não seriam novas se o tutor não mudasse. É possível que haja situações onde seja interessante possibilitar a continuidade de uma pesquisa, caso fosse do interesse do grupo, já que o prazo de um semestre certamente restringe os projetos que demandam maior tempo. A restrição do prazo como uma norma rígida, pode dificultar ou limitar a produção de conhecimento.

Já a questão das atividades tutoriais não constarem do fluxo das disciplinas, ainda que obrigatórias e com influência significativa sobre a avaliação dos alunos em todas as disciplinas por eles cursadas, denota uma concepção equivocada de currículo.

Goodson (2005) ao tratar da teoria e história do currículo, comenta que esse termo deriva do latim *Scurrere* – “correr”, cuja implicação etimológica gerou a noção de “curso a ser seguido” ou “conteúdo a ser apresentado para estudo” (p. 31); e foi na era moderna que o currículo passou a ser tratado como matéria escolar. Adiante, o autor recomenda a adoção do conceito de currículo como “construção social”, desde a sua formulação até a execução (*ibidem*, p. 67). Moreira (1990) corrobora a idéia de que os currículos são invenções sociais, implicando uma seleção de cultura e um conjunto de ênfases e omissões, num dado momento histórico, que expressam o que se considera ser educação. As disciplinas são apenas uma das formas de sistematizar o conhecimento e de se transcender o senso comum e a experiência.

---

<sup>19</sup> Resolução CNE/CES 2/2002 Art. 3º. O Curso de Graduação em Farmácia tem como perfil do formando egresso/profissional o Farmacêutico, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, para atuar em todos os níveis de atenção à saúde, com base no rigor científico e intelectual. Capacitado ao exercício de atividades referentes aos fármacos e aos medicamentos, às análises clínicas e toxicológicas e ao controle, produção e análise de alimentos, pautado em princípios éticos e na compreensão da realidade social, cultural e econômica do seu meio, dirigindo sua atuação para a transformação da realidade em benefício da sociedade.

Para Perrenoud (1995), é importante considerar as diferentes naturezas entre o que ele considera como *currículo formal* e *currículo real*:

O currículo formal é uma imagem da cultura digna de ser transmitida, um recorte, a codificação e a formalização correspondente a esta intenção didática; o currículo real é um conjunto de experiências, de tarefas, de atividades que geram ou que se pressupõe que gerem aprendizagens (*ibidem*, p.51).

De qualquer forma, as três colocações apontam para um sentido mais amplo do que seja o currículo. Sendo assim, o chamado “Método Tutorial de Aprendizagem” da FF é um componente curricular, ainda que não conste do fluxo de disciplinas. Percebe-se que ele está definido em termos de currículo formal, pois tanto o tempo (quatro horas-aula semanais) como os objetivos são explicitados no projeto político-pedagógico do curso, ainda que as atividades não fiquem registradas no histórico escolar do aluno, a despeito de serem obrigatórias e, conseqüentemente, inclusas nas mensalidades. Quanto ao que Perrenoud (1995) define como currículo real, este parece ser bastante diferente do proposto.

Tal afirmativa decorre da minha prática como professora tutora durante dois anos, quando vivenciei a orientação de quatro grupos tutoriais, um a cada semestre, com o objetivo de desenvolver trabalhos de pesquisa com os alunos, tal como eu os concebia anteriormente. A direção do curso sempre nos orientou, enquanto tutores, a incentivar os alunos em leituras de artigos científicos, produção de resenhas, realização de seminários, ou outras atividades conforme o tema escolhido para a investigação, com vistas a terminar o semestre letivo com uma apresentação oral e entrega de um artigo científico, frutos do trabalho desenvolvido. Inicialmente, todos os grupos tutoriais deveriam finalizar a pesquisa com entrega de relatório e artigo científico. Após dois anos do início das atividades tutoriais, professores e direção concordaram<sup>20</sup> em manter a obrigatoriedade na entrega dos artigos, deixando opcional a execução do relatório, em atenção à justificativa dos tutores quanto à escassez de tempo para ambos. A direção não abriu mão da confecção dos artigos, declarando ser importante, sobretudo para os alunos, a experiência da publicação.

---

<sup>20</sup> Comunicação oral, registrada em ata de reunião do colegiado do curso em novembro de 2005, da qual participei.

Apresentado pela IES como um meio de contribuir com a melhoria da qualidade do ensino de graduação, o “Método Tutorial de Aprendizagem” foi compreendido pela comissão de avaliadores como uma forma de iniciação científica, que integra ensino – pesquisa – extensão, sendo oferecido a todos os alunos, do início ao fim do curso. Como comentado no primeiro capítulo, as diretrizes curriculares orientam as instituições a desenvolverem essas atividades, ainda que sua indissociabilidade seja uma exigência apenas para as universidades<sup>21</sup>. O Projeto de Reforma da Educação Superior (PL nº 7.200/2006) que está em discussão propõe mudança na restrição da extensão universitária somente para universidades, tornando-a obrigatória também nos centros universitários (BRASIL, 2006).

Calderón (2007) destaca que uma das características da extensão universitária é articulação que ela promove entre o ensino e a pesquisa, estabelecendo ligações com a sociedade. Informa o autor que a extensão universitária (p. 31)

possibilita um processo de interação entre a universidade como um todo – incluindo sua estrutura gerencial – e os três grandes setores da sociedade (Estado, sociedade civil e mercado), visando estabelecer um processo de retroalimentação que possibilita não só a socialização e democratização dos conhecimentos produzidos, mas também, e principalmente, a formação cidadã dos recursos humanos que o país precisa para seu desenvolvimento.

Mas, apesar de defender a indissociabilidade da tríade ensino – pesquisa – extensão, Calderón (*ibidem*) reconhece que pesquisadores e autoridades universitárias apresentam críticas duras a esse respeito, com focos variados como: as habilidades específicas que são exigidas nas atividades de ensino e nas atividades de pesquisa, na maioria das vezes incompatíveis; a relação que haveria entre a produção de pesquisas científicas e as atividades de ensino.

De qualquer forma, o projeto político-pedagógico da FF não deixa claro o que se entende por pesquisa, nem o que se considera como extensão. Por outro lado, independente do “Método Tutorial de Aprendizagem”, existe na instituição o

---

<sup>21</sup> Decreto 3.860/01, Art. 8º. As universidades caracterizam-se pela oferta regular de atividades de ensino, de pesquisa e de extensão, atendendo ao que dispõem os artigos 52, 53 e 54 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Núcleo de Iniciação Científica (como comentado no item anterior), que atende a todas as faculdades e é apoiado pela mantenedora, com a distribuição de bolsas para o desenvolvimento de projetos de pesquisa científica<sup>22</sup>.

Se a comissão de avaliadores afirma que o trabalho em tutorias é uma forma de iniciação científica, questionamos quais são os projetos de pesquisas desenvolvidos pelos professores tutores. Não há registros sobre eles, somente sobre linhas de pesquisa dos docentes para orientação das monografias, realizada como trabalhos de conclusão de curso, pelos alunos do último período.

Mais um detalhe que merece atenção neste capítulo diz respeito ao nome “Método Tutorial de Aprendizagem”. Na análise dos documentos do processo de reconhecimento do curso, verifica-se que a comissão de avaliadores dirigia-se ao componente curricular como “o chamado Método Tutorial” (empregando as aspas inclusive), deixando suscitar certa inadequação no nome. O termo método é definido por Gil (1999, p. 26) como “caminho para se chegar a determinado fim”, e geralmente é empregado como um conjunto de procedimentos e técnicas de ensino para se atingir um conhecimento. Libâneo (1994) apresenta como uma das características dos métodos de ensino, a implicação em uma “sucessão planejada e sistematizada de ações, tanto do professor quando dos alunos” (p.149). Estas menções não condizem com a descrição das atividades tutoriais, que parecem constituir uma forma diferenciada de trabalho pedagógico, caracterizada mais por uma flexibilidade do que pela rigidez sugerida pelo termo método.

Zabalza (2004) considera duas dimensões de referenciais constitutivos da organização do trabalho pedagógico: o componente formal, estrutural e prescritivo da organização – seu organograma; o componente dinâmico, vivo, real e histórico – os “jogos relacionais”. De fato, a estrutura é apenas o suporte formal e administrativo de todo o conjunto de dinâmicas relacionais e funcionais, que verdadeiramente caracterizam o que é a universidade. Os objetivos, os métodos e os conteúdos que figuram no trabalho educacional são impregnados de relações de

---

<sup>22</sup> Conforme consta no Projeto de Reconhecimento do Curso de Farmácia (UC, 2006c).

poder, que antecipam aquelas que caracterizarão as relações profissionais (FREITAS, 1991).

Ainda que o componente dinâmico seja aquele que realmente caracteriza a instituição e verdadeiramente está repleto de relações de poder que orientarão relações profissionais futuras, entendemos que são importantes a objetividade e a clareza das definições de nomes, objetivos e demais constituintes formais de uma IES, pois isso certamente contribui para a compreensão de seu funcionamento, pela própria comunidade acadêmica, e por outras pessoas que se interessem pelo trabalho ali desenvolvido.

Entender novos tempos e novos espaços na educação, decifrando sua dinâmica é desvendar as novas relações estabelecidas através da organização do trabalho pedagógico, como as que parecem ser possibilitadas pelo componente curricular chamado “Método Tutorial de Aprendizagem”.

#### 1.2.2.1 A QUESTÃO EM ESTUDO

Toda declaração de princípios deixa atrás de si a solução ou o problema, ainda que este seja o problema da racionalidade do problema. A formulação de um problema já contém a metade da sua solução.<sup>23</sup> (FLECK, 1986, p. 85, tradução nossa).

Diante das observações anteriores, frente à proposta da FF de *innovar* no desenvolvimento de novas habilidades com seu trabalho tutorial e considerando as observações da comissão de avaliação institucional (MEC/INEP, 2006) que entendeu o “Método Tutorial de Aprendizagem” como *iniciação científica* capaz de articular ensino – pesquisa – extensão, gerando *construção do conhecimento de forma autônoma*, esta investigação priorizou dissertar sobre a questão da pesquisa, visto que, na prática, é o que está proposto para ser trabalhado nas orientações tutoriais.

---

<sup>23</sup> “Toda declaración de principios deja tras de sí la solución o el problema, aunque éste sólo sea el problema de la racionalidad del problema. La formulación de un problema ya contiene la mitad de su solución.” (FLECK, 1986, p. 85).

Além disso, como visto no capítulo anterior, o estímulo à realização de pesquisas é uma das funções da educação superior. Nesse sentido e compreendendo que a formação do pesquisador passa, necessariamente, pela compreensão da natureza da ciência, a proposta deste trabalho é responder ao seguinte questionamento?

*Em que medida as atividades acadêmicas desenvolvidas no componente curricular chamado “Método Tutorial”, promovem a reflexão sobre a natureza da produção do conhecimento científico?*

Com o entendimento de que a realização de pesquisas ou o mero levantamento de dados não garantem a compreensão da natureza da produção científica, esta proposta investigativa analisa a seguinte proposição:

*A realização de pesquisas, tal como é feita no componente curricular chamado “Método Tutorial”, envolve os alunos num levantamento de conhecimentos já socialmente reconhecido pelo coletivo de pensamento, sem qualquer discussão sobre os seus aspectos históricos, epistemológicos e éticos. Por outro lado, as atividades propostas desenvolvem habilidades importantes na formação dos profissionais da farmácia e na formação de futuros pesquisadores da área, tais como: reconhecer fontes válidas de conhecimento; identificar textos científicos; divulgar, de diferentes formas, o estudo realizado; trabalhar em equipe.*

Esta afirmação está pautada na idéia de que, como apontam pesquisas anteriores, provavelmente a concepção de ciências do grupo formado por alunos e tutores (coletivo), que pertence a um coletivo mais amplo (constituído pelos coletivos dos alunos, professores e demais membros da comunidade acadêmica) é a-histórica, individualista, concebe o conhecimento científico como absoluto e de crescimento linear, e releva o papel das teorias na pesquisa. Com isso, é possível que, em alguns casos, as pesquisas sejam apenas reproduções, sem distinção entre pesquisa didática e pesquisa científica. É possível que a concepção de ciências assim descrita decorra da coerção exercida pelo coletivo, que impede uma análise crítica da própria compreensão sobre a natureza da ciência.

O objetivo geral que guiou o desenvolvimento desta investigação foi discutir sobre as possíveis dificuldades de se refletir sobre a natureza da produção do conhecimento científico, durante o desenvolvimento das atividades propostas para o componente curricular definido como “Método Tutorial de Aprendizagem”, segundo a abordagem epistemológica de Fleck. Para alcançá-lo, buscamos: identificar concepções de ciências, de alunos e tutores; investigar possibilidades e limites referentes à aprendizagem de fazer pesquisa e à aprendizagem de conceitos científicos, oferecidos pela forma de organização do trabalho pedagógico em tutorias da FF.

A relevância e inovação dessa proposta de pesquisa encerram-se na aplicação da perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck para analisar as atividades pedagógicas desenvolvidas no componente curricular chamado Método Tutorial, refletindo sobre concepções de ciências de alunos e profissionais, com possibilidades de repercussão no âmbito da formação de alunos, professores e pesquisadores, bem como da organização do trabalho pedagógico. Além disso, poderá contribuir para a divulgação da teoria fleckiana.

A opção pela perspectiva de Fleck decorre de seu potencial para investigações tanto na área do ensino de ciências quanto da saúde. Embora sua reflexão epistemológica tenha se destinado inicialmente à área médica, sua argumentação ampliou-se no sentido de propor uma teoria do conhecimento. Na Europa, a perspectiva fleckiana já foi utilizada no âmbito da História, da Filosofia e da Sociologia da Ciência; enquanto no Brasil, pesquisadores vêm desenvolvendo investigações nas áreas da educação – tratando, por exemplo, sobre a prática docente – e, sobretudo, nas áreas da medicina e da saúde, analisando os estilos de pensamento e suas mudanças, em currículos, em dissertações e teses defendidas, em concepções de alunos e professores, etc. (DELIZOICOV *et al.*, 1999, 2002).

O emprego da teoria fleckiana justifica-se pela possibilidade de aplicação de suas categorias analíticas tanto para o conhecimento do senso comum como para o científico, além das possíveis inferências que tais categorias podem suscitar, por exemplo, na busca de soluções de problemas de pesquisa ou no agrupamento de profissionais. O modelo fleckiano, caracterizado pela sociogênese

do conhecimento, pode auxiliar na caracterização e no entendimento da atuação de docentes, contribuindo na indicação de novos caminhos para a formação e atuação dos mesmos. De forma similar, também a atuação discente pode ser investigada e o coletivo de alunos caracterizado. A identificação de um estilo de pensamento pode revelar condutas, coerções e interpretações próprias de um coletivo, permitindo compreender como os seus membros constroem um fato científico e como viabilizam a circulação de suas idéias.

Por estas considerações, entendemos que a teoria de Ludwik Fleck é adequada como referencial para esta investigação, que necessita evidenciar o que é ciência e o que é pesquisa. Fleck percebe a ciência como uma atividade coletiva e entende que o ato de conhecer está ligado a condicionantes sócio-culturais da pessoa que pertence a um coletivo de pensamento. Para ele, “o conhecimento é uma criação social por excelência.” (FLECK, 1986, p. 89).

À produção de novo conhecimento, associamos a pesquisa científica. Esta, portanto, diferencia-se da pesquisa didática, também referida como bibliográfica. Percebemos que as expressões pesquisa bibliográfica e revisão bibliográfica são, não raro, utilizadas no mesmo sentido, como um levantamento de material já elaborado, publicado geralmente em artigos e livros. Porém, autores como Lima e Miotto (2007) procuram distingui-las, justificando que a pesquisa bibliográfica vai além da revisão bibliográfica, pois não apenas observa os dados das fontes pesquisadas, mas realiza um exercício de compreensão crítica dos mesmos, à luz de uma teoria.

Para nós, e em concordância com Fleck (1986), o novo conhecimento só pode ser assim concebido quando complementa, desenvolve ou transforma um estilo de pensamento. Nesse sentido, reconhecemos a existência de pesquisas científicas que constroem novas explicações a partir de uma ampla revisão bibliográfica. Mas, reiteramos que a pesquisa didática (pesquisa bibliográfica ou revisão bibliográfica), que apenas reproduz o já conhecido, deve ser diferenciada da pesquisa científica, geradora de novo saber. Isso não significa que a pesquisa didática não seja importante. Ela pode esclarecer sobre o “estado da arte”, bem como favorecer o delineamento de uma investigação, desde a formulação do

problema de pesquisa até sua conclusão; além de contribuir como um exercício, para alunos em processo de iniciação à pesquisa.

Com o objetivo de elucidar a forma como foram coletadas e analisadas as informações desta investigação, apresentamos, no capítulo seguinte, os procedimentos metodológicos escolhidos para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Epistemologicamente, o problema é insolúvel do ponto de vista *individualista*. Para que uma descoberta seja investigável, então é necessário delinear a partir de uma *perspectiva social*, ou seja, uma descoberta deve ser considerada como *um acontecimento social*<sup>1</sup> (FLECK, 1986, p. 123, tradução nossa, destaques do autor).

Na abordagem metodológica deste estudo, buscamos apresentar o caminho trilhado em nossas reflexões e na apreensão da realidade, com o conjunto de procedimentos que utilizamos para alcançar as metas delineadas em resposta ao objeto de estudo, centrado nas atividades dos trabalhos tutoriais do curso de graduação em Farmácia, da FF, localizada no Distrito Federal. A leitura, a análise crítica e a atribuição fidedigna das informações, bem como o respeito a todos os envolvidos na pesquisa, foram compromissos permanentes durante a construção teórica e a vivência prática desta investigação.

Os trabalhos foram iniciados com uma pesquisa literária em fontes diversas que, embora inicialmente recebesse maior ênfase para atender aos objetivos de se conhecer e de se atualizar sobre a produção científica a respeito do tema estudado, perpetuou-se durante todo o processo investigativo, como auxílio constante na busca da resposta ao problema de pesquisa.

A procura das publicações em revistas científicas foi pautada em sítios de busca na *Internet*, além de bibliotecas institucionais, como a Biblioteca Central da UnB e a Biblioteca do Ministério da Saúde. Para triagem inicial dos artigos, foram estabelecidos os critérios de publicações dos últimos dez anos, em periódicos nacionais e internacionais, conforme a qualificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Nas buscas, as seguintes palavras-chave foram utilizadas: ‘conhecimento científico’, ‘natureza da ciência’, ‘concepção de ciência’, ‘concepções dos professores’ ‘concepções dos alunos’,

---

<sup>1</sup> “*Epistemológicamente, el problema es insoluble desde un punto de vista individualista. Si se quiere que un descubrimiento sea investigable, entonces se tiene que plantear desde una perspectiva social, es decir, el descubrimiento debe ser considerado como un suceso social.*” (FLECK, 1986, p. 123, destaques do autor).

'filosofia da ciência', 'história da ciência', 'sociologia da ciência', 'sociologia do conhecimento', 'epistemologia da ciência', 'Ludwik Fleck', 'Fleck'.

A despeito dos critérios, importantes para um rastreamento geral que desse suporte para se verificar os temas referentes ao objeto de pesquisa, já estudados em outros trabalhos, e seus devidos resultados para atualização do assunto, não foram descartados artigos científicos de outros veículos de publicação ou de datas anteriores, desde que considerados essenciais.

Duas revisões sistemáticas foram realizadas. Uma sobre a obra de Ludwik Fleck, teórico escolhido para respaldar as reflexões aqui desenvolvidas e outra referente às concepções de alunos e profissionais sobre a natureza da produção do conhecimento científico. Para a primeira revisão, foram pesquisados os artigos de três revistas de ensino de ciências – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), Investigações em Ensino de Ciências, Ciência & Educação – e de uma revista de filosofia e história das ciências – Episteme. Além dessas publicações, consideramos as atas de todas as edições do evento bianual, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), de 1997 a 2005. Também foram incluídos alguns artigos isolados de outros periódicos, considerados importantes para enriquecer essa revisão sistemática; a saber: História, Ciências, Saúde; Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Ciência & Saúde Coletiva; Cadernos de Saúde Pública; Texto & Contexto Enfermagem; Revista Brasileira de Enfermagem; Interface – Comunicação, Saúde, Educação; Arquivos Catarinenses de Medicina.

Para a segunda revisão sistemática citada, foram triados artigos das revistas brasileiras: Ciência & Educação, Investigações em Ensino de Ciências e Episteme; e artigos das publicações internacionais: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* e *Revista Iberoamericana de Educación*. Além dessas revistas, consideramos alguns artigos isolados de cada um dos seguintes veículos de publicação: *Science & Educacion*; *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*; *Enseñanza de las Ciencias*; *Journal of Research in Science Teaching*; *Internacional Journal of Science Education*; atas do Encontro

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e do *Encuentro Iberoamericano sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias*.

Para alcançar os objetivos da pesquisa – sobretudo quanto à *investigação das possibilidades e limites referentes à aprendizagem* de fazer pesquisa e à aprendizagem de conceitos científicos nos trabalhos *tutoriais* – optamos pela observação dos grupos tutoriais. Gil (1999) apresenta como principal vantagem da observação, a percepção direta dos fatos, sem intermediação. Como principal inconveniente, o autor cita a possibilidade de alteração no comportamento dos observados, destruindo a espontaneidade dos mesmos, a partir da presença do observador. Lüdke e André (1986) alertam para a necessidade de um planejamento cuidadoso, bem como uma preparação rigorosa do observador, a fim de que a observação seja um instrumento válido de obtenção de dados. Para tanto, foi elaborado um roteiro de observação (vide Apêndice A). No intuito de minimizar a alteração comportamental dos participantes, a observadora se colocou à disposição do grupo, mantendo discrição. Além disso, foi realizado um contato prévio com os discentes e os professores tutores, esclarecendo o propósito da pesquisa, com informações sobre: a gravação do áudio das atividades observadas e das entrevistas, com gravador digital de voz, possibilitando as transcrições posteriores, que foram apresentadas aos participantes para as manifestações dos mesmos; o compromisso de sigilo quanto aos dados pessoais; a possibilidade de publicação do conteúdo da pesquisa; a colaboração livre e esclarecida, documentada (vide Apêndice B), com possibilidade de desistência dos participantes a qualquer tempo, se assim decidissem.

Foram escolhidos, intencionalmente, dois grupos: um do primeiro período (G1) e outro do sétimo período (G7)<sup>2</sup>. A escolha de um grupo do primeiro período justifica-se pelo propósito de se verificar as especificidades do trabalho tutorial com alunos ingressos, sem nenhuma vivência anterior nessa forma de trabalho. A observação de um grupo do sétimo período permitiu verificar as particularidades referentes aos alunos que já vivenciaram o trabalho em tutorias por

---

<sup>2</sup> Sempre que for propício agilizar a identificação dos membros desses grupos, utilizaremos os Códigos G1 para os membros do grupo tutorial do primeiro período e G7 para os membros do grupo tutorial do sétimo período, bem como para seus respectivos tutores.

vários semestres. As gravações permitiram maior liberdade para a pesquisadora estar atenta aos detalhes comportamentais e ambientais dos encontros; e posteriormente foi realizada a análise das transcrições. O tempo total de observação foi de trinta horas e cinqüenta minutos, no período compreendido entre agosto de 2006 a julho de 2007. O número total de participantes foi dezenove, dentre os quais: três professores tutores e dezesseis alunos.

As atividades do grupo tutorial do primeiro período foram acompanhadas durante dois semestres letivos; ou seja, no segundo semestre de 2006, o grupo era composto por uma professora tutora e quatro alunos, enquanto no primeiro semestre de 2007, algumas modificações ocorreram. Um dos alunos integrantes do grupo no semestre anterior deixou a faculdade, através de um processo de trancamento de matrícula; por outro lado, duas novas alunas que ingressaram na turma foram direcionadas a participar desse grupo tutorial. Assim, o grupo ficou com um total de cinco alunos. Também ocorreu alteração do tutor, conforme previsto no projeto pedagógico.

As atividades do grupo tutorial do sétimo período foram acompanhadas durante um semestre letivo, visto que, no oitavo período da Faculdade de Farmácia, esses discentes são direcionados para orientações individuais, com o propósito de elaborarem o trabalho de conclusão de curso, sob a forma de monografia. Somando-se a isso, os alunos realizam estágio durante todo o semestre, cada um direcionado para a área de sua escolha (podendo ser em farmácia, drogaria, hospital, indústria, etc.), fora da instituição e, às vezes, em outras localidades. Os formandos retornam periodicamente à faculdade apenas para orientações da monografia, com o professor da disciplina Monografia em Ciências Farmacêuticas e com seus respectivos orientadores, e para encontros programados com os orientadores dos estágios. Por isso, a viabilidade de acompanhar, por mais um semestre, os alunos do grupo tutorial do sétimo período, ficou comprometida.

Para melhor *identificar as concepções de ciências, de alunos e tutores*, optamos por aplicar um questionário (vide Apêndice C). O instrumento, aplicado no decorrer do primeiro semestre de 2007, foi composto: por uma Ficha de Dados, para recolher informações pessoais, demográficas e escolares (sexo, idade, profissão do

pai e da mãe; tipo de escola – pública ou particular – e aproveitamento médio nas disciplinas de ciências referentes ao ensino médio; frequência do consumo informal de ciência; atividade profissional desejada); pelo Questionário para verificar o que os participantes entendem por ciência (composto de uma questão de múltipla escolha, para serem assinaladas as disciplinas consideradas ciência e sete questões abertas sobre cientistas, pesquisa científica, finalidade da ciência, teoria científica).

As respostas da Ficha de Dados e da questão de múltipla escolha do Questionário foram trabalhadas estatisticamente, em termos de frequência e percentagens, com cálculos de média e desvio-padrão (o tratamento informatizado foi feito na versão 2003 do programa *Excel*). Esta análise estatística visou facilitar a compreensão dos dados apurados e posterior interpretação dos mesmos, correlacionando-os às respostas das questões abertas.

Outro instrumento de coleta de informações que utilizamos foi a entrevista semi-estruturada, com os alunos e os professores tutores dos grupos anteriormente, também objetivando *identificar as suas concepções de ciência e investigar sobre possibilidades e limites referentes à aprendizagem de fazer pesquisa e à aprendizagem de conceitos científicos*, no trabalho em grupos tutoriais. Como bem coloca Lüdke e André (1986), a entrevista permite o aprofundamento de pontos levantados por outros meios de investigação. Assim, esta técnica foi útil para revelar, esclarecer e/ou confirmar dados levantados na observação, no questionário aplicado e na análise documental. A opção pela entrevista semi-estruturada justifica-se pela liberdade do entrevistador para realizar as adaptações necessárias, a partir de um roteiro básico (vide Apêndice D), porém não aplicado rigidamente. As entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas posteriormente, na fase de interpretação dos dados.

Registramos que o roteiro para as entrevistas com alunos e tutores, bem como o questionário, foram aplicados em um teste piloto, para averiguar a validade da terminologia dos instrumentos, bem como a propriedade das indagações por nós elaboradas. Os dados obtidos nesse teste não foram considerados nas análises dessa investigação e o aluno e o professor que participaram do mesmo não faziam parte dos sujeitos dessa pesquisa.

Também foram considerados importantes neste trabalho os documentos que, geralmente, podem fornecer dados difíceis de serem obtidos de outra forma que não essa. Na verdade, a análise documental fornece algumas vantagens, pois é uma fonte de informações estável, rica, em geral de baixo custo. Foram documentos de interesse nesta investigação: Projeto Político-Pedagógico do Curso, contendo planos de ensino, currículo, distribuição dos horários das aulas; produções acadêmicas dos grupos tutoriais (resumos, relatórios, artigos, apresentações, etc.); Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia; Projeto para Autorização de Funcionamento do Curso de Farmácia; Projeto de Reconhecimento do Curso de Farmácia – Organização Didático Pedagógica; Manual de Avaliação do Curso de Farmácia. Além destes, outros documentos aqui referenciados foram: Constituição da República Federativa do Brasil, decretos e leis que regulamentam o sistema federal de ensino e, especificamente, a educação superior. Estas fontes documentais permitiram um maior conhecimento sobre o curso de graduação em estudo, bem como sobre a legislação pertinente, contribuindo tanto para complementar quanto para checar os demais dados, obtidos pelas outras técnicas.

Assim como o estudo, a construção teórica desta pesquisa foi contínua, desenvolvendo-se em paralelo com a vivência da obtenção de informações e a análise dos dados. Com isso, as atividades enriqueceram umas às outras. O procedimento de análise dos dados envolveu leituras sucessivas do material bibliográfico, com diferentes objetivos em cada momento da pesquisa, como: reconhecimento inicial dos textos; seleção do material que de fato interessava aos objetivos da investigação; estudo crítico dos textos triados, com interpretação das idéias dos autores; exercício de associação das idéias e de relação das mesmas com o objeto em estudo. Estas atividades foram essenciais para a elaboração das duas revisões sistemáticas, bem como para o processo de síntese das reflexões.

De forma semelhante, foram analisados os documentos. Leituras de reconhecimento possibilitaram a seleção dos textos que seriam fundamentais logo no início da pesquisa, como o Projeto Político-Pedagógico do Curso. Em outros momentos, as leituras permitiram a seleção de documentos, como leis e decretos, que esclareceram dúvidas surgidas no processo da pesquisa. Durante a fase de

estudo crítico dos documentos, sucessivas leituras objetivaram a interpretação das idéias neles contidas, bem como a seleção de dados relevantes para a compreensão do objeto em estudo como, por exemplo, os objetivos do chamado “Método Tutorial de Aprendizagem”, extraídos do Projeto para Autorização de Funcionamento do Curso de Farmácia.

Os registros das falas, obtidos nas anotações e nas transcrições do que foi gravado em áudio, durante as observações e entrevistas, também constituíram documentos para análise. Mais uma vez, foram necessárias várias leituras do material, para identificar as idéias de alunos e tutores, verificando aquelas que se repetiam, as que eram opostas e também as que se apresentavam como únicas. Isso contribuiu com nossa forma de organizar a apresentação e a discussão dos dados.

As análises dos dados contribuíram para o alcance dos objetivos desta pesquisa ao possibilitarem *discussões, a partir da abordagem epistemológica de Fleck, sobre as concepções de ciência dos alunos e tutores, e sobre as possíveis dificuldades de se refletir sobre a natureza da produção do conhecimento científico, no decorrer das atividades tutoriais, bem como a investigação das possibilidades e dos limites, referentes à aprendizagem de fazer pesquisa e à aprendizagem de conceitos científicos* no referido componente curricular.

Apresentamos, no capítulo a seguir, a perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck, destacando dados de sua biografia, sua produção bibliográfica e o desdobramento de suas idéias em trabalhos de pesquisa que utilizaram sua teoria como referencial.

### **3 BASE TEÓRICA**

Diante da necessidade de se evidenciar, neste trabalho, o que é ciência e o que é pesquisa, escolhemos a teoria desenvolvida por Ludwik Fleck para fundamentar nossas reflexões. No entendimento de que a contextualização histórica contribui para a compreensão dos fatos, apresentamos inicialmente, os dados biográficos do autor para, em seguida, registrar as influências que ele recebeu na sua produção científica. Depois, tratamos sobre a influência de sua teoria na produção do conhecimento, com uma revisão de publicações que utilizaram Fleck como referencial.

#### **3.1 QUEM FOI FLECK**

Ludwik Fleck (1896-1961), médico de origem judaico-polonesa, nasceu na cidade de Lwów, região da Galícia na Polônia. Área ocupada, na época, pelo Império Austro-Húngaro, foi integrada à Polônia após a Primeira Guerra Mundial e à Ucrânia, após a Segunda Guerra. O contexto cultural decorrente da influência desses povos na cidade natal de Fleck acabou por influenciar sua formação, inclusive seu pleno domínio do idioma alemão. Fleck viveu como refugiado no gueto judeu de sua cidade, até ser preso e levado ao Campo de Concentração de Auschwitz, em 1943; sendo transferido no ano seguinte para o Campo de Buchenwald, com o propósito de desenvolver pesquisas para criar uma vacina contra o tifo. Salvos da política de extermínio, Fleck com sua mulher e filho foram libertados em 1945. Os demais membros da sua família morreram durante a guerra (SCHÄFER e SCHENELLE, 1986).

Formado em medicina pela Universidad Jan Kazimierz, Fleck recebeu o título de doutor em medicina geral no ano de 1914. Durante o curso mostrou interesse pela microbiologia e, depois de formado, foi trabalhar como assistente do especialista em tifo, Rudolf Weigl, primeiro no laboratório de Doenças Infecciosas de Lwów (1920) e, no ano seguinte, na Faculdade de Medicina da Universidade de

Lwów. Especializou-se em bacteriologia e sorologia. Dirigiu laboratórios de bacteriologia, microbiologia e imunologia, além de trabalhar como pesquisador em seu próprio laboratório, com particular interesse pelas questões sorológicas (*ibidem*).

Entre 1922 e 1939, publicou trinta e sete trabalhos científicos, sendo que sua primeira obra epistemológica foi publicada em 1927 e referiu-se a uma conferência realizada no ano anterior, na Sociedade de Amigos da História da Medicina de Lwów, intitulada “*Über einige besondere Eigensachften des ärztlichen Denskens*”<sup>1</sup> (“Algumas características específicas do pensamento médico”). Embora tenha realizado estudos e escritos em filosofia da ciência e sobre docência em medicina, entre os anos de 1946 e 1957, o autor dedicou-se prioritariamente às investigações laboratoriais médicas. Seu reconhecimento como epistemólogo é póstumo (SCHÄFER e SCHENELLE, 1986; LÖWY, 1994).

Em 1956, Fleck sofreu um infarto do miocárdio e, no ano seguinte, recebeu o diagnóstico de linfossarcoma, quando retorna a Israel e reassume suas atividades de docência, como professor visitante de Microbiologia da Faculdade de Medicina na Universidade Hebraica de Jerusalém, e de pesquisa, como diretor do Departamento de Patologia Experimental do Instituto Israelense de Investigação Biológica. Acometido por um novo infarto miocárdico, Fleck morre em Israel, no dia 5 de junho de 1961, com 64 anos de idade (SCHÄFER e SCHENELLE, 1986; CUTOLO, 2001).

### 3.1.1 OBRAS E INFLUÊNCIAS RECEBIDAS

A primeira publicação de cunho epistemológico de Ludwik Fleck, segundo Schäffer e Schenelle (1986) foi “Algumas características específicas do pensamento médico”, em 1927, na qual é traçado um esboço sobre o conceito de estilo de pensamento, porém sem o emprego deste termo. Os autores apontam também um segundo trabalho, em forma de artigo escrito em alemão, em 1929: “*Zur*

---

<sup>1</sup> Traduzido para o inglês como “Some specific features of medical way of thinking”.

*Krise der 'Wirklichkeit'*” (“Sobre a crise da realidade”). Neste, são abordados os principais fundamentos da epistemologia de Fleck – *estilo de pensamento e coletivo de pensamento* – além de uma análise sistemática da relação entre o objeto, a atividade cognitiva e o marco social da ciência, com distinção de três fatores sociais que influenciam a cognição, a saber: “o peso da formação”, “a carga da tradição” e “a repercussão da sucessão do conhecimento”.

A despeito destas duas publicações anteriores, é na monografia escrita em 1935 que Fleck apresenta sua proposição epistemológica, condensando as idéias elaboradas durante sua trajetória como pesquisador. Seu livro foi publicado em alemão com o título *“Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache”* – “A Gênese e o Desenvolvimento de um Fato Científico”. Apresentando o estudo de um caso histórico da medicina, que foi o desenvolvimento do conceito de sífilis, Fleck desenvolve suas categorias epistemológicas. Posteriormente, outros artigos são escritos por ele, alguns apresentando pequenas revisões de aspectos da sua teoria (SCHÄFER e SCHENELLE, 1986).

Certos fatores influenciaram a produção teórica de Fleck: sua opção pela medicina e em particular pela microbiologia, a composição cultural e científica da época, o clima interdisciplinar vigente, além de uma sistemática participação do autor nos círculos científicos. São leituras citadas na sua monografia: Lévy Bruhl (antropologia), Wilhelm Jerusalem (sociologia), teoria da *Gestalt* (psicologia), o círculo de Viena e a escola de Lwów-Varsóvia (filosofia) (SCHÄFER e SCHENELLE, 1986; LÖWY, 1994).

Embora Schäffer e Schenelle (1986) afirmem que não existiram influências filosóficas sistemáticas na elaboração da obra fleckiana e, por outro lado, não haja referências à Escola Polonesa de Filosofia da Medicina (EPFM) na produção de Fleck, Cutolo (2001) diz compartilhar a posição de Da Ros (2000) e Delizoicov *et al.* (1999, 2002) sobre as inegáveis marcas que os médicos-filósofos poloneses, integrantes desta Escola, deixaram no epistemólogo.

Löwy (1994) narra que a EPFM foi constituída por três gerações de médicos-filósofos. O fundador Tytus Chalubinski, com atividade entre 1860 e 1880,

desenvolveu dentre várias idéias a de que as doenças não são entidades naturais, mas construídas pelos médicos. Fleck [1927] (COHEN e SCHNELLE, 1986) já em seu primeiro artigo epistemológico aborda esta questão, registrando que a doença, objeto do pensamento médico, é uma entidade criada pela abstração baseada em estatísticas e na intuição; deve ser entendida como acontecimento marcado pela interação de sistemas complexos (como no caso das doenças infecciosas envolvendo o hospedeiro e o microorganismo), com um curso de desenvolvimento específico. Por isto, defende que a doença deva ser analisada através dos seus múltiplos fenômenos parciais (como as ocorrências bioquímicas, genéticas, psicológicas, dentre outras), não sendo possível ser concebida numa única dimensão.

Da segunda geração da EPFM, constituída pelos alunos do fundador, destacam-se Wladyslaw Bieganski (1890-1914) e Edmund Biernacki (1890-1908). O primeiro trabalhou a ética como especificidade da medicina, por esta ciência ter como objeto de estudo um sujeito consciente e reflexivo; o segundo propôs separar de forma radical a “ciência das doenças” e a “arte de curar”. Na terceira geração da EPFM, Zygmunt Kramsztyk (1880-1910) foi um importante pensador; fundou a revista “Crítica Médica”, veículo de debates sobre relações entre a medicina e a sociedade, além de local de troca de informações entre os filósofos-médicos; e desenvolveu temas que Fleck retoma posteriormente, como: negação da neutralidade na observação; risco das explicações causais simplistas no estudo de fenômenos e decisões terapêuticas pautadas num saber insuficiente; papel heurístico das explicações lógicas na medicina. Löwy (1974) lembra que Fleck foi aluno de Szumowski e defende que ele partilhava das premissas teóricas da EPFM, sobretudo quando escreve sobre a construção das doenças pelos médicos, a percepção dos fatos à luz de conhecimentos preexistentes, a vinculação de uma reflexão teórica sobre a ciência, no estudo das práticas de médicos e pesquisadores.

### 3.2 PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA DE LUDWIK FLECK

A epistemologia fleckiana abordou originalmente o estudo das ciências, ancorando-se em duas bases principais: na própria experiência profissional do autor e nas reflexões sobre as práticas médicas, da Escola Polonesa de Filosofia de Medicina (LÖWY, 1994).

Ao longo de sua obra *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*<sup>2</sup>, que Schäffer e Schenelle (1986) apresentam como um “ensaio fascinante” dirigido ao público mais amplo e não somente aos especialistas na teoria científica, Fleck descreve a evolução do conceito de sífilis até sua identificação diagnóstica pela reação de Wassermann, que possibilitou verificar a presença de anticorpos no soro sanguíneo de pacientes enfermos. Na evolução histórica do caso, denominado por ele como *pensamento sifilidológico*, o autor considera elementos da sociologia que influenciaram o conceito da doença ao longo do tempo, como suas variações decorrentes de culturas e períodos históricos diversos.

A biologia me ensinou a investigar sempre histórica-evolutivamente todo campo em desenvolvimento.<sup>3</sup> (FLECK, 1986, p. 68, tradução nossa).

É uma ilusão crer que a história do conhecimento tem tão pouco a ver com o conteúdo da ciência como, por exemplo, a história do telefone com o conteúdo das conversas telefônicas: pelo menos  $\frac{3}{4}$  dos conteúdos científicos, talvez a totalidade, estão condicionados e são explicáveis histórico-conceitual, psicológica e sociológico-conceitualmente.<sup>4</sup> (FLECK, 1986, p. 68, tradução nossa).

Fleck insiste que toda a teoria do conhecimento que não apresenta investigação histórica comparativa transforma-se em um jogo de palavras, uma

<sup>2</sup> Tradução para o espanhol do original em alemão *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*.

<sup>3</sup> “*La biología me enseñó a investigar siempre histórica-evolutivamente todo campo en desarrollo.*” (FLECK, 1986, p. 68).

<sup>4</sup> “*Es una ilusión creer que La historia del conocimiento tiene tan poco que ver con el contenido de la ciencia como, por ejemplo, la historia del teléfono con el contenido de las conversaciones telefónicas: al menos tres cuartas partes de los contenidos científicos, o incluso quizá la totalidad, están condicionados y son explicables histórico-conceptual, psicológica y sociológico-conceptualmente.*” (FLECK, 1986, p. 68).

“epistemologia imaginada”. “Qualquer teoria do conhecimento que não considere como princípio geral e concreto, esta condicionalidade sociológica de todo conhecimento, é uma trivialidade”<sup>5</sup> (FLECK, 1986, p. 90, tradução nossa). O conhecimento está ligado a pressupostos e condicionantes históricos, sociais, antropológicos e culturais, transformando-se em realidade na medida de seu processamento. As pressuposições respondem às *conexões ativas* (ou elementos), enquanto os resultados determinados equivalem às *conexões passivas* (ou relações). A realidade é relativa, não existindo de forma independente nem enquanto abstração do indivíduo nem como reflexo do objeto (SCHÄFER e SCHENELLE, 1986).

Refletindo sobre os objetos de investigação, Fleck se posiciona contrariamente aos que consideram como competência única da teoria do conhecimento, a legitimação científica, as provas objetivas e as construções lógicas. Complementa concordando que são questões importantes dentro de um limite razoável, desde que não se desconsiderem os estudos sobre relações. Diz o autor:

[...] não compartilho a opinião de que o objetivo único ou principal da teoria do conhecimento consiste na comprovação da consistência dos conceitos e suas conexões.<sup>6</sup> (FLECK, 1986, p. 69, tradução nossa).

No caso estudado, o desenvolvimento do pensamento sifilológico partiu de suas origens nos séculos XV e XVI, com o entendimento da sífilis como uma entidade nosológica ético-mística, “um mal venéreo”; no início do século XIX, a doença era vista como sensível ao mercúrio, por isso passou a ser considerada uma entidade nosológica empírico-terapêutica. Neste período, iniciou-se uma separação das demais doenças venéreas, mas não se formou um conceito de sífilis. Com a descoberta do seu agente etiológico, a bactéria *Treponema pallidum*, a enfermidade passou a ser definida no século XX como uma entidade nosológica patogênica, para, a seguir, ser considerada como entidade nosológica diferenciada. Fleck explica

---

<sup>5</sup> “Qualquier teoría del conocimiento que no tenga en cuenta, como principio general y concreto, esta condicionalidad sociológica de todo conocimiento es una trivialidad.” (FLECK, 1986, p. 90).

<sup>6</sup> “[...] no comparto la opinión de que el objetivo único o principal de la teoría del conocimiento consista en la comprobación de la consistencia de los conceptos y sus conexiones.” (FLECK, 1986, p. 69).

que, naquele período, existia uma pluralidade de olhares sobre a doença, já que os profissionais da saúde pertenciam a diferentes coletivos de pensamento, cada um com seu estilo de pensamento, que era incomensurável com os estilos de pensamento dos outros coletivos (FLECK, 1986).

A produção científica para Fleck é construída por comunidades de investigadores e o conhecimento é “o resultado de uma atividade social, já que o estado do conhecimento de cada momento excede a capacidade de qualquer indivíduo”<sup>7</sup> (p. 86, tradução nossa). A descrição anterior, sobre a evolução histórica do pensamento sifilidológico, comprova a significância dos esforços coletivos num trabalho científico. São três os fatores que participam da elaboração do conhecimento: o indivíduo, o coletivo e a realidade objetiva, ou seja, aquilo que se está por conhecer. Importantes relações ocorrem entre estes fatores, pois o coletivo é formado de indivíduos e a realidade objetiva pode ser decomposta em seqüências históricas de idéias pertencentes ao coletivo. O autor chama a atenção para o aspecto de que o coletivo não é a simples soma dos indivíduos que o compõe (*ibidem*).

Um coletivo de pensamento existe sempre que duas pessoas trocam idéias. [...] A longa duração deste estado cria, a partir do entendimento comum e dos mal entendidos mútuos, uma estrutura de pensamento que não é de ninguém, mas que não é, em absoluto, sem sentido. Quem é seu portador e autor? É um pequeno coletivo de duas pessoas.<sup>8</sup> (FLECK, 1986, p. 90, tradução nossa).

[...] o coletivo de pensamento consiste em distintos indivíduos e tem, assim mesmo, sua forma psíquica particular e suas leis especiais de comportamento. Como entidade, é inclusive mais estável e mais conseqüente que o chamado indivíduo, que sempre está pautado em impulsos contraditórios.<sup>9</sup> (*ibidem*, p. 91, tradução nossa).

<sup>7</sup> “el resultado de una actividad social, ya que el estado del conocimiento de cada momento excede la capacidad de cualquier individuo.” (FLECK, 1986, p. 86).

<sup>8</sup> “Un colectivo de pensamiento existe siempre que dos personas intercambian ideas. [...] La larga duración de este estado crea, a partir del entendimiento común y de los malentendido mutuos, una estructura de pensamiento (*Denkgebilde*) que no es de ninguno pero que no es, en absoluto, un sinsentido. ¿Quién es su portador y autor? El pequeño colectivo de dos personas.” (FLECK, 1986, p. 90).

<sup>9</sup> [...] “o colectivo de pensamiento consiste em distintos indivíduos y tiene, asimismo, su forma psíquica particular y sus leyes especiales de comportamiento. Como entidad, es incluso más estable y más conseqüente que el llamado individuo, que siempre está basado en impulsos contradictorios.” (FLECK, 1986, p. 91).

Fleck esclarece que o coletivo de pensamento não deve ser entendido como um grupo fixo ou uma classe social. É um conceito “mais funcional que substancial”. Um coletivo de pensamento momentâneo é estabelecido sempre que duas pessoas trocam idéias. Nestas ocasiões, estabelece-se uma atitude especial que não é possível encontrar nos indivíduos por eles mesmos. É possível que se pertença a mais de um coletivo de pensamento.

As categorias epistemológicas de *coletivo de pensamento* e *estilo de pensamento* correspondem, respectivamente, à comunidade de cientistas e às pressuposições que os unem, num determinado campo de conhecimento. Aqui, ao contrário do modelo empirista-positivista, o indivíduo tem um papel ativo já que altera o saber a partir da realidade que lhe é socialmente transmitida. A relação cognoscitiva é então formada por um tripé: o cognoscente, o objeto a conhecer e o estado do conhecimento. Este último deve ser compreendido como as relações históricas, sociais e culturais que compõem o estilo de pensamento, caracterizador do coletivo de pensamento. Estas relações indicam a existência de uma inter-relação entre aquilo que já se conhece e o que se está por conhecer, excluindo a possibilidade de uma neutralidade científica, pois “O já conhecido condiciona a forma e a maneira do novo conhecimento, e este saber se expande, renova-se e dá novo sentido ao já conhecido.”<sup>10</sup> (FLECK, 1986, p. 85, tradução nossa).

Fleck considera o coletivo de pensamento fundamental na teoria do conhecimento, porque sua eliminação implicará na introdução de juízos de valor ou dogmas de fé, que irão transformá-la numa epistemologia especial e dogmática, ao invés de geral e comparativa. Da mesma forma, ele afirma que o estilo de pensamento é imprescindível para o conceito de coletivo de pensamento.

O estilo de pensamento consiste numa determinada atitude, marcada pela disposição para uma percepção seletiva e para uma ação dirigida correspondente.

Caracteriza-se pelos traços comuns dos problemas que interessam ao coletivo de pensamento, pelos juízos que o pensamento coletivo

---

<sup>10</sup> “Lo ya conocido condiciona la forma y manera del nuevo conocimiento, y este conocer expande, renueva y da sentido nuevo a lo conocido.” (FLECK, 1986, p. 85).

considera evidentes e pelos métodos que emprega como meio de conhecimento. O estilo de pensamento também pode estar acompanhado do estilo técnico e literário do saber.<sup>11</sup> (FLECK, 1986, p. 145, tradução nossa).

Cutolo (2001) comenta que Fleck utiliza o termo estilo de pensamento no decorrer de sua monografia, mediante exemplos; e que esta categoria possui vários elementos constituintes, não estando acabada, mas sujeita a interpretações. A partir de suas reflexões, o autor apresenta a categoria fleckiana como (*ibidem*, p. 55):

1. modo de ver, entender e conceber; 2. processual, dinâmico, sujeito a mecanismos de regulação; 3. determinado psico/sócio/histórico/culturalmente; 4. que leva a um corpo de conhecimentos e práticas; 5. compartilhado por um coletivo com formação específica.

Aquilo que percebemos como uma impossibilidade, segundo Fleck é apenas algo incongruente com nosso estilo de pensamento habitual. Além disso, todos vivenciam experiências de uma maneira particular. As experiências do presente ligam-se às do passado, como também influenciam as futuras. “A experiência científica, em particular, procede das condições específicas estabelecidas pela história das idéias e pela sociedade”<sup>12</sup> (FLECK, 1986, p. 95, tradução nossa). Foram chamadas de *protoidéias* ou *pré-idéias*, aos esboços históricos pré-científicos das atuais teorias (CUTOLO, 2001).

O estilo de pensamento não é uma forma particular de se interpretar conceitos, nem de aglutiná-los.

É uma coerção determinada de pensamento e ainda mais: é toda uma preparação e disponibilidade intelectual, orientada a ver e atuar de uma ou de outra forma. É evidente a dependência de qualquer

---

<sup>11</sup> “Queda caracterizado por los rasgos comunes de los problemas que interesan al colectivo de pensamiento, por los juicios que el pensamiento colectivo considera evidentes y por los métodos que emplea como medio de conocimiento. El estilo de pensamiento también puede ir acompañado por el estilo técnico y literario del sistema de saber.” (FLECK, 1986, p. 145).

<sup>12</sup> “La experiencia científica em particular procede de lãs condiciones específicas establecidas por la historia de las ideas y por la sociedad.” (FLECK, 1986, p. 95).

fato científico do estilo de pensamento.<sup>13</sup> (FLECK, 1986, p. 111, tradução nossa).

A construção do fato científico está intrinsecamente relacionada com esta forma particular de ver. Segundo Fleck, fato é o sinal de resistência num campo de conhecimento, que se opõe à livre arbitrariedade do pensamento. Isto caracteriza sua ligação com o coletivo de pensamento. O autor enumera três relações entre fato e coletivo de pensamento: todo fato deve estar alinhado com os interesses intelectuais de seu coletivo de pensamento; a resistência tem que ser eficaz dentro do coletivo e deve estar presente como uma *coerção de pensamento*; o fato deve ser expresso no estilo do coletivo de pensamento (FLECK, 1986).

*O fato surge assim: primeiramente, há um sinal de resistência no pensar caótico inicial, depois uma determinada coerção de pensamento e, finalmente, uma forma diretamente perceptível. O fato sempre ocorre no contexto da história do pensamento e é o resultado de um estilo de pensamento determinado.*<sup>14</sup> (FLECK, 1986, p. 141, tradução nossa, destaques do autor).

Os *atos científicos* são construções de coletivos de pensamento, que elaboram um estilo de pensamento, a partir de saberes, normas e práticas partilhados por seus integrantes. Indivíduos que venham a compor esse coletivo são socializados no seu estilo particular de pensamento, adotando um olhar específico sobre o mundo. Os fatos científicos produzidos pelos membros de um coletivo carregam a marca de seu estilo de pensamento próprio. Para Fleck, a necessidade de traduzir um fato científico de um estilo de pensamento para outro, associada à incomensurabilidade do mesmo, são relevantes fontes de inovação nas ciências, assim como na sociedade (LÖWY, 1994).

---

<sup>13</sup> “Es una coerción determinada de pensamiento y todavía más: la totalidad de la preparación y disponibilidad intelectual orientada a ver y actuar de una forma y no de otra. La dependencia de cualquier hecho científico del estilo de pensamiento es evidente.” (FLECK, 1986, p. 111).

<sup>14</sup> “Así es como surge el hecho: primeramente, hay una señal de resistencia en el pensar caótico inicial, después una determinada coerción de pensamiento y, finalmente, una forma directamente perceptible. El hecho siempre ocurre en el contexto de la historia del pensamiento y es el resultado de un estilo de pensamiento determinado.” (FLECK, 1986, p. 141, destaques do autor).

A tradução de um fato, de um estilo de pensamento para outro, é viabilizada pela comunicação extra-coletivo ou *circulação de idéias inter-coletiva*. Indivíduos que pertençam a vários coletivos garantem esta circulação, pelo livre trânsito que possuem. Quando restrita a um coletivo de pensamento, a *circulação de idéias* é chamada de *intra-coletiva*.

A relação entre diferentes coletivos ocorre através de seus círculos, denominados por Fleck de esotéricos e exotéricos. Schäffer e Schenelle (1986, p. 32, tradução nossa) descrevem o *círculo esotérico* como “A delimitação pelos especialistas de um campo de problemas dentro da generalidade científica”<sup>15</sup>. Cutolo (2001) esclarece que outro círculo, maior, designado por *exotérico* também participa do saber científico, porém o discurso de seus integrantes é mais simplificado. Não há relação direta do círculo exotérico com o fato científico a não ser pela mediação do círculo esotérico.

Fleck conclui que toda descoberta empírica só pode ser entendida como um complemento, um desenvolvimento ou como uma transformação do estilo de pensamento. Três etapas são citadas por ele: na primeira, um *ver confuso inicial* e a primeira observação inadequada; na segunda, um estado de experiência irracional, formador de conceitos e transformador de estilo; e na terceira etapa, um *ver formativo* desenvolvido, reproduzível e de acordo com o estilo de pensamento (FLECK, 1986).

Como lembram Schäffer e Schenelle (1986), o ver formativo direto e desenvolvido não é uma forma ingênua de observação, mas pressupõe uma introdução teórico-prática, em um dado campo do saber. Na medida em que essa habilidade aumenta, perde-se a capacidade de ver coisas que contradigam o ver formativo adquirido. Ou seja, a disposição para a percepção orientada é adquirida à custa da perda da percepção arbitrária. Fleck (1986) considera esta disposição o principal componente do estilo de pensamento e atribui importância epistemológica à irracionalidade oculta que é desenvolvida, paulatinamente, junto ao ver formativo.

---

<sup>15</sup> “La delimitación por los especialistas de un campo de problemas dentro de la generalidad científica”. (SCHÄFFER E SCHENELLE, 1986, P. 32).

Para Schäffer e Schenelle (1986), é interessante e original a forma como Fleck percebe no ver formativo, a constituição essencialmente coletiva de toda investigação, rejeitando a concepção individualista da pesquisa. A meta de todas as ciências empíricas é a elaboração de uma firme base de fatos, que, segundo Fleck (1986), é um trabalho contínuo, sem começo nem fim demonstráveis. Assim, o saber vive no coletivo e reelabora-se incessantemente.

### **3.3 DESDOBRAMENTOS DAS IDÉIAS DE FLECK**

Contemporâneo a Popper e Bachelard, a obra de Fleck não sofreu repercussão como ocorreu com o livro “A lógica da investigação científica” de Karl Popper, publicado um ano antes, em 1932. A primeira referência à monografia de Fleck deu-se após sua morte, em 1962, no prólogo do clássico de Thomas Kuhn, “A Estrutura das Revoluções Científicas” (SCHÄFFER e SCHENELLE, 1986). Neste, o autor admite as influências da epistemologia fleckiana na elaboração de seus conceitos, com os seguintes dizeres sobre a obra de Fleck:

[...] um ensaio que antecipa muitas de minhas próprias idéias. O trabalho de Fleck [...] fez-me compreender que essas idéias podiam necessitar de uma colocação no âmbito da Sociologia da Comunidade Científica. Embora os leitores encontrem poucas referências a qualquer desses trabalhos ou conversas, devo a eles mais do que me seria possível reconstruir ou avaliar neste momento. (KHUN, 1990, p. 11).

Cutolo (2001) considera que o pouco conhecimento da obra epistemológica de Fleck, deve-se a vários fatores como: sua ascendência judia; a origem polonesa; ter vivido em território soviético e no período das duas grandes guerras mundiais, inclusive confinado por um período em campos de concentração; além de não ter pertencido ao eixo anglo-franco-saxão, dificultando uma repercussão direta do seu trabalho.

Para Schäffer e Schenelle (1986), após a referência de Khun, foi W. Baldamus quem primeiro explicitou considerações mais amplas à obra de Fleck, sobretudo numa monografia de 1976 e num artigo de 1977.

Em 1976, Kuhn escreve a apresentação da monografia de 1935, na sua tradução para a língua inglesa, que recebeu o título “*Gênese and development of a scientific fact*” e foi publicada em 1979. Nesta mesma época, o livro de Fleck é reeditado em alemão, e ele é reconhecido pelos pesquisadores da Escola de Edimburgo como pioneiro da sociologia das Ciências. A versão espanhola foi publicada em 1986.

Também em 1986, Cohen e Schnelle lançam como editores o livro “*Cognition and Fact*”; obra dividida em três partes. Na primeira, é feita uma contextualização da teoria epistemológica de Fleck; na segunda, são apresentadas traduções de sete artigos escritos por Fleck entre 1927 e 1960; na terceira parte, são compiladas opiniões de autores sobre o pensamento fleckiano. Este livro resultou de dois encontros científicos em homenagem a Fleck, na Alemanha, nos anos de 1981 (em Hamburgo) e 1984 (em Berlim) (COHEN e SCHNELLE, 1986).

Cutolo (2001) registra em sua tese que, durante as décadas de 60 e 70, Fleck foi utilizado nos países aliados à antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas. Suas idéias foram discutidas num congresso em Praga, no ano de 1968 e também aparecem como referencial de vários artigos publicados nas revistas *Educación Contemporânea Superior* e revista da Academia de Ciências de Cuba, ainda na década de 70.

No mesmo período, aparece uma interpretação marxista de Fleck, de Dieter Wittich, na antiga Alemanha Oriental, assim como surgem os primeiros trabalhos sobre ele na Polônia. Ao iniciar a década de 80, a monografia de Fleck é finalmente traduzida para o polonês (SCHÄFFER e SCHENELLE, 1986).

A pesquisadora Ilana Löwy, polonesa judia, do *Institut Nationale de Sécurité e Recherche Medicale* (INSERN) de Paris, é reconhecida atualmente por sua importante contribuição no prosseguimento dos trabalhos de Ludwik Fleck.

Formada em biologia, trabalha com história e sociologia da ciência (CUTOLO, 2001; DELIZOICOV, N. C., 2002).

No Brasil, algumas investigações têm sido realizadas a partir do referencial fleckiano, principalmente na área de formação em medicina e ensino de ciências (DELIZOICOV *et al.*, 1999, 2002; DELIZOICOV, N. C., 2002).

Apesar de não ser sociólogo ou historiador, diz Löwy (1994) que hoje Fleck interessa também aos historiadores das ciências que têm como objeto de estudo tanto as práticas laboratoriais como as práticas discursivas dos pesquisadores.

A epistemologia com base no pensamento fleckiano está sendo utilizada como referência em vários trabalhos, principalmente nas áreas da saúde e educação em ciência. Segundo Pfuetzenreiter (2003), esse emprego deve-se ao fato de Fleck pertencer ao campo da medicina e suas idéias sobre estilo de pensamento e coletivo de pensamento serem aplicadas nas pesquisas sobre o ensino na área da saúde. Para Delizoicov *et al.* (1999, 2002), o interesse pela epistemologia de Fleck reside na possibilidade do seu emprego para o estudo de vários tipos de comunidades e suas produções de conhecimento científico.

Na perspectiva de realizar um levantamento sistemático das publicações científicas que utilizaram a epistemologia de Ludwik Fleck como referencial teórico, consideramos publicações dos últimos dez anos de revistas (Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Ciência & Educação, Episteme) e das atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), de 1997 a 2005, a partir das palavras-chave: 'Ludwik Fleck', 'Fleck', 'epistemologia da ciência', 'história da ciência', 'concepção de ciência', 'sociologia do conhecimento'. Encontramos dezoito artigos, dos quais nove estão relacionados com o ensino de ciências e nove tratam sobre a área da saúde. Doze dos dezoito artigos foram apresentados nos eventos bianuais do ENPEC.

Iniciamos pelas publicações relacionadas com o *ensino de ciências*, que argumentam sobre o potencial modelo de Fleck como um referencial para as investigações em ensino, nas áreas de ciências naturais e da saúde. Delizoicov (1997) apresenta no I ENPEC, os conceitos centrais da epistemologia de Fleck, levantando a possibilidade de sua utilização na área de ensino de ciências. No II ENPEC, Delizoicov *et al.* (1999) abordam a teoria do conhecimento de Ludwik Fleck, com minuciosa análise sobre as origens e o contexto de sua produção. Comentam que o epistemólogo fundamenta-se na sociologia do conhecimento, trabalhando com o modelo interativo do processo de conhecimento em consonância com a concepção construtivista, contrapondo-se ao modelo empirista-mecanicista. A influência de Fleck na teoria dos paradigmas de Thomas Kuhn é resgatada e são citados alguns paralelos entre: paradigma e estilo de pensamento; comunidade científica e coletivo de pensamento; ciência normal e extensão do estilo de pensamento; revolução científica e transformação do estilo de pensamento; anomalias do paradigma e complicações da teoria dominante.

Em várias publicações, evidenciamos uma abordagem relativa à importância do papel da história no processo de ensino-aprendizagem. Dentre elas, o ensaio de Castilho e Delizoicov (1999), também apresentado II ENPEC, que destaca a importância do papel da história e da filosofia da ciência na formação de professores. A partir das categorias epistemológicas de Fleck, os autores estudam o desenvolvimento histórico do conceito de circulação sanguínea, abordando os aspectos de uma concepção de conhecimento científico capaz de romper com um modelo clássico, ao considerar a dinâmica de transformação do modelo explicativo de Galeno para o de Harvey. Castilho e Delizoicov (1999) apresentam, inicialmente, as idéias de estudiosos como Lombardi, Matthews, Gagliardi e Giordan, defensores da inclusão da história e filosofia da ciência no ensino, comentando que estes registros estão ausentes dos livros didáticos. Caracterizam, em seguida, o estilo de pensamento galênico e a extensão de suas idéias, culminando com a mudança de estilo, a partir de uma nova interpretação da movimentação do sangue no corpo humano, proposta por Harvey. Os autores encerram seu ensaio, comentando sobre a rica contribuição que a teoria fleckiana oferece para pesquisas, sobretudo aquelas relacionadas às ciências da vida.

Em trabalho que destaca o ensino de Biologia, Leite, Ferrari e Delizoicov (2001) tratam da história das leis de Mendel, com o objetivo de estabelecer relações entre sua produção científica e o contexto social, histórico e econômico da época. Os autores realizam uma explanação sobre a epistemologia de Ludwik Fleck, cujas categorias “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento” são empregadas nesse estudo. Posteriormente, comentam sobre a vida de Gregor Mendel, estabelecendo os coletivos de pensamento que contribuíram para sua visão sobre a hereditariedade. A utilização das categorias de Fleck na análise evidenciou a influência do contexto sócio-cultural no desenvolvimento de um sistema de idéias e sugere que o fato de Mendel pertencer a vários coletivos de pensamento contribuiu para que ele entendesse a hereditariedade por uma nova perspectiva. Para os autores, a utilização da epistemologia de Fleck na interpretação da história da biologia pode ajudar na produção de material de consulta para os docentes, como foi o propósito desse trabalho: contribuir para o ensino de ciências, especialmente o ensino de tópicos ligados à genética. Este artigo compõe as atas do III ENPEC.

Outro trabalho ressalta a importância da inserção da história, bem como da análise epistemológica da produção do conhecimento, nos cursos de formação e na prática de professores de ciências e de biologia. Apresentada no IV ENPEC, a pesquisa de Delizoicov, N. C. e Ern (2003) verificou livros didáticos do ensino fundamental, médio e superior, para identificar como os conteúdos sobre sistema sanguíneo são apresentados, enfatizando a analogia “coração-bomba”. As autoras iniciam o artigo, esclarecendo que as analogias estão ligadas à cognição humana e relatam sua disseminação nos livros, bem como se ampliam para a formação e a atuação docente. Professores dos níveis de ensino fundamental e superior participaram de entrevistas semi-estruturadas. Os resultados das análises mostraram que a gênese das analogias não é trabalhada, comprometendo a atuação docente, marcada por um uso inapropriado das mesmas. O trabalho também destaca a necessidade da elaboração de materiais de pesquisa que favoreçam a abordagem histórica e epistemológica da produção do conhecimento.

Também considerando o ensino de biologia, agora com referência aos problemas conseqüentes ao emprego de analogias descontextualizadas historicamente, encontramos o artigo de Delizoicov, N. C., Carneiro e Delizoicov

(2004). Os autores tratam, ainda, sobre as concepções da natureza do conhecimento científico dos professores de ciências naturais, realizando uma discussão sobre o papel da História da Ciência na formação de professores. Analisam as explicações de Galeno e de Harvey acerca do movimento do sangue no corpo humano, a partir de uma perspectiva histórico-epistemológica. Iniciam a abordagem teórica comentando sobre o freqüente emprego das analogias na explicitação de conhecimentos e se posicionam a favor da perspectiva que se refere à Filosofia da Ciência e à História da Ciência como duplamente necessárias. Na seqüência, utilizam as categorias analíticas “estilo de pensamento”, “coletivo de pensamento” e “circulação inter e intracoletiva de idéias e práticas”, a partir da perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck, para analisar duas interpretações utilizadas na explicação da circulação do sangue pelo corpo humano: a concepção de Galeno que comparava o movimento do sangue ao fluxo e refluxo das marés; seguida do modelo de Harvey, no qual o coração funcionava como uma bomba hidráulica, impulsionada pela força muscular. Ao final, os autores traçam considerações sobre a relevância do contexto sociocultural, favorecendo a mudança na explicação da circulação sangüínea feita por Harvey, bem como sobre a importância da História da Ciência, que teria facilitado a compreensão da gênese da analogia “coração-bomba”, evitando interpretações errôneas. Recomendam uma bibliografia adequada, para a inserção da História e da Filosofia das Ciências nos currículos, sobretudo de formação de professores.

Outro trabalho, também apresentado no IV ENPEC, considerou a importância da abordagem histórica da ciência, no ensino-aprendizagem de genética. Scheid, Delizoicov e Ferrari (2003) utilizam a epistemologia de Fleck para o entendimento da evolução do modelo de dupla-hélice para a molécula de DNA (*Deoxyribonucleic Acid*). O artigo discute inicialmente sobre o avanço das tecnologias genéticas e sua influência nos comportamento das pessoas, sobretudo os professores em sua tarefa de ensinar. Aborda a contribuição da história da ciência no ensino de genética e, em seguida, considera a epistemologia de Fleck para a compreensão do fato científico: o modelo de dupla hélice do DNA. Os autores ressaltaram, nas suas considerações finais, que a conscientização de que a ciência é uma construção sócio-histórico-cultural facilita a compreensão de conceitos e a formação de opiniões.

Continuando a tratar sobre o mesmo tema, Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005a) escrevem outro artigo, no qual, além de utilizarem a epistemologia de Fleck na interpretação de relatos sobre a evolução do conhecimento científico que culminou na proposta do modelo de dupla hélice para a molécula de DNA, abordam a aceitação deste modelo pela comunidade científica. Os autores tratam sobre a construção coletiva do conhecimento em biologia celular, mostrando que as idéias de Fleck auxiliam na evidência de que o fato científico resulta de um contexto histórico, mediado por um estilo de pensamento de um coletivo. Comentam ainda sobre a interdisciplinaridade da biologia molecular, considerando os vários cientistas de diferentes áreas que trabalharam na proposição do modelo. Finalizam, destacando que o resultado da estrutura da molécula de DNA é fruto de várias décadas de investigações que envolveram diversos indivíduos, entre os quais houve uma circulação intercoletiva de idéias. Corroboram com Fleck ao afirmar que a ciência é algo em construção. Defendem a inclusão da história da ciência como facilitadora da educação científica e a recomendam nos cursos de formação de professores.

Outra pesquisa, envolvendo professores doutores graduados em Física, Química e Biologia, e que lecionam disciplinas epistemológicas em cursos de pós-graduação, foi realizada por Borges *et al.* (2003). A publicação deste trabalho apresenta os seus resultados parciais. Através de entrevistas, foram colhidos depoimentos acerca da natureza do conhecimento científico e suas relações com a educação em ciências; temas que os autores entendem sejam promissores para mudanças de concepções de mestrandos, tanto no seu desempenho acadêmico, quanto na sua prática docente. Fleck é citado nas falas dos entrevistados e também nas reflexões analíticas desse artigo, apresentado no IV ENPEC; por exemplo, quando os autores concordam que é possível criar e compartilhar novos estilos de pensamento, como ocorre com os físicos, químicos ou biólogos ao interagirem com o coletivo da área da educação.

Iniciando a relação de *artigos* relacionados com *áreas da saúde*, que utilizam a epistemologia de Ludwik Fleck, referenciamos o trabalho de Da Ros e Delizoicov (1999), apresentado no II ENPEC. Os autores escrevem sobre os resultados preliminares de uma investigação que buscou identificar os estilos de

pensamento em saúde pública, a partir da análise da produção acadêmica realizada pela Faculdade de Saúde Pública da USP e pela Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP/Fiocruz), entre 1948 e 1993. Apresentam as idéias de Fleck sobre a categoria estilo de pensamento e, em seguida, esclarecem quais foram os instrumentos e os procedimentos de análise utilizados. Sobre os resultados, comentam que detectaram preliminarmente doze estilos de pensamento diferentes, os quais pretendem detalhar na seqüência da pesquisa.

Em outro trabalho, apresentado nas sessões de discussão do mesmo encontro, Cutolo e Delizoicov (1999) analisam o currículo médico da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a partir da categoria estilo de pensamento de Ludwik Fleck, considerando o entendimento prévio da relação dessa categoria com o processo saúde/doença. Após considerar as principais discussões realizadas até o momento sobre o Ensino Médico, os autores apresentam o referencial teórico usado na análise e caracterizam brevemente três estilos de pensamento em medicina, a saber: Estilo de Pensamento Higienista/preventivista; Estilo de Pensamento Social; Estilo de Pensamento Biologicista/organicista. Na seqüência, explanam sobre a grade curricular do curso de medicina da UFSC. Nos comentários finais, os autores concluem que os resultados da pesquisa sugeriram a existência de uma categoria dominante, descrita como biologicista, relacionada com o modelo biomédico flexneriano.

A partir da teoria epistemológica de Fleck, Lima (1999) apresenta uma análise dos conceitos, princípios e estratégias de Atenção Primária à Saúde (APS). Este trabalho exposto no II ENPEC relata a detecção de dois estilos de pensamento relativos à APS. O primeiro incorporado pela Organização Mundial da Saúde e pelo Sistema Único de Saúde brasileiro, que percebe saúde como direito humano a ser garantido para todos. O autor destaca a potencial limitação deste estilo, encontrada no legalismo e no individualismo, que atrapalhariam a efetivação abrangente dessa política de saúde. O outro estilo detectado, defendido pelo Banco Mundial, considera saúde como um recurso a ser gerenciado com eficiência. Sobre este, o autor alerta para a possível exclusão dos indivíduos com mais necessidades. Ao encerrar suas considerações, Lima (1999) deixa claro que os estilos não são excludentes entre si;

entretanto, os modelos economicistas têm conflitado com a abordagem da saúde como direito.

Verificando trabalhos publicados, Pfuetzenreiter (2002) escreve um artigo com o propósito de analisar a utilização do pensamento de Ludwik Fleck como referencial para pesquisa no ensino das ciências e tecnologia, com ênfase nas construções teóricas na área de saúde. Para tanto, a autora apresenta inicialmente um resumo das idéias de Ludwik Fleck, destacando as categorias epistemológicas “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento”. Após essa explanação, são apresentados trabalhos produzidos na Universidade Federal de Santa Catarina, no Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências da Educação e no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde, e trabalhos produzidos na Universidade Federal Fluminense. Em análise individual, a autora considerou nas produções: os objetivos, a metodologia, as categorias epistemológicas utilizadas, os principais resultados e as conclusões. A última parte do artigo apresenta comentários que relacionam as obras entre si, segundo os critérios da análise feita anteriormente, e conclui que estão ocorrendo reformulações dos conceitos de Fleck, importantes para ajudar na delimitação de critérios que permitam o reconhecimento da categoria “estilo de pensamento”. A autora enfatiza que ainda são poucos os grupos que estudam a epistemologia de Fleck, bem como são escassas as pesquisas que a empregam como fundamento teórico.

No ano seguinte, com o objetivo de compreender o desenvolvimento das idéias de Ludwik Fleck, estabelecendo conexões entre seu pensamento e a atividade prática no campo das ciências aplicadas, Pfuetzenreiter (2003) apresenta uma análise dos principais trabalhos de Fleck, anteriores e posteriores à sua monografia de 1935. Após breve introdução, o artigo apresenta as idéias centrais de Fleck, desenvolvidas no livro *La gènesis y el desarrollo de um hecho científico*, publicado em 1935. Posteriormente, a autora desenvolve uma análise dos escritos de Fleck, com o propósito de examinar a maneira com que ele desenvolveu a relação entre a atividade prática e a constituição de um “estilo de pensamento”, uma das suas principais categorias epistemológicas. A seguir, são apresentados trabalhos na área do ensino da saúde que utilizaram o pensamento de Fleck como

referencial teórico e, finalizando o artigo, a autora elabora uma justificativa para essa utilização.

A partir do pressuposto de que a concepção de ciência do professor repercute na forma de ele ensinar temas contemporâneos polêmicos, o trabalho de Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005b) que originou esse artigo, desenvolvido durante o ano de 2004, teve como objetivo identificar as concepções sobre a natureza da ciência, de estudantes do curso de Ciências Biológicas. Para tanto, os autores elaboraram os instrumentos de pesquisa a partir da perspectiva epistemológica de Fleck, formulando quatro situações, usadas para nortear o questionário e as entrevistas semi-estruturadas, aplicados a estudantes do sexto semestre do curso. Estes instrumentos serviram para verificar o conhecimento dos alunos sobre história de genética, sobre a importância atribuída por eles às aplicações tecnológicas e sobre as implicações éticas do uso de novas tecnologias. Após relatarem o conteúdo das pesquisas já realizadas sobre o tema em questão, os autores descrevem com detalhes o processo de elaboração dos instrumentos de pesquisa, finalizando com suas considerações. Nestas, registram que é imprescindível uma formação epistemológica do professor, que subsidie suas ações como educador de ciências, e não apenas como um técnico, em sintonia com as exigências contemporâneas. A epistemologia de Ludwik Fleck é sugerida como alternativa para possibilitar a educação científica.

Mais tarde, noutra publicação, os autores escrevem sobre os resultados da parte empírica da investigação, anteriormente citada, que trabalhou com 31 alunos do sexto semestre do Curso de Ciências Biológicas, que ainda não tinham cursado disciplinas ligadas a debates epistemológicos, aplicando questionários e realizando entrevistas para a coleta de informações. A análise dos dados mostraram que, dentre as concepções observadas, predominou o indutivismo-empirismo, com o entendimento de uma neutralidade científica e uma visão a-teórica e elitista da ciência. Para os autores, essa é uma visão inadequada da natureza da ciência, sem sintonia com a concepção epistemológica de Fleck (SCHEID, FERRARI e DELIZOICOV, 2007).

Pfuetzenreiter (2005) destaca, em sua investigação, as vantagens do modelo explicativo sistêmico para trabalhar as concepções de saúde e doença. A pesquisa apresentada no V ENPEC, que envolveu inicialmente 27 estudantes, realizou a aplicação da estratégia didática Aprendizagem Centrada em Eventos (ACE) que se mostrou positiva, favorecendo uma abordagem sistêmica e multidimensional para o entendimento de temas, como os propostos. A autora cita Fleck em sua discussão, ao apresentar trabalhos embasados na sua teoria, que mostram que os estudantes da área da saúde não estão habituados a refletir sobre os indivíduos e suas relações no contexto social.

Outro trabalho publicado é a pesquisa de Slongo e Delizoicov (2006) que analisaram a produção acadêmica em ensino de Biologia, de programas nacionais de pós-graduação, com o objetivo de contribuir para a reunião desses estudos, ressaltando suas principais características. Inicialmente, os autores realizam considerações históricas sobre a pesquisa educacional no Brasil e, em seguida, apresentam os procedimentos metodológicos do estudo. Foram analisadas 130 teses e dissertações em Ensino de Biologia, produzidas no período compreendido entre os anos de 1972 e 2000. Os resultados permitiram uma visão geral das pesquisas, possibilitando um estudo a partir de categorias epistemológicas de Ludwik Fleck, como coletivo de pensamento, círculo exotérico e circulação intercoletiva de idéias. Os autores detectaram um processo de transformação nas pesquisas da área, sobretudo na terceira década analisada, quando os trabalhos caracterizavam-se por pressupostos não-empiristas; traduzindo, segundo a argumentação apresentada, a consolidação da comunidade nacional de investigadores em ensino de Biologia.

Além da pesquisa sistemática dos artigos, realizamos uma revisão das *dissertações e teses*, dos últimos dez anos, que empregaram Fleck como referencial teórico. Ressaltamos que, no Brasil, existem dois conhecidos grupos de pesquisa sobre o referencial epistemológico de Ludwik Fleck, um em Santa Catarina e outro no Rio de Janeiro. Esta informação auxiliou a busca dos trabalhos, através das bibliotecas virtuais e de comunicações travadas com os próprios autores, por mensagens eletrônicas. Quando foi possível efetivar o contato pela *Internet*, os pesquisadores atenderam prontamente à solicitação de envio dos trabalhos. Desta

busca resultaram três dissertações e cinco teses, defendidas entre os anos de 1999 e 2006.

Apresentamos, inicialmente, o estudo dissertativo de Santos (1999) a respeito da produção do conhecimento sobre doenças e epidemias. A autora analisou 22 fichas de notificação de um total de 12.690 fichas do arquivo da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro, relativas a casos de AIDS, empregando os fundamentos teóricos de Fleck, Foucault e Latour. A dissertação partiu do pressuposto de que a concepção de doença sofre mudanças através de três processos, a saber: a identificação do agente etiológico; a difusão da doença; as descrições clínicas e patológicas. O trabalho apresenta um resumo histórico sobre a epidemia, com as principais descobertas que ajudaram a construir o conhecimento sobre ela. Também trata sobre as ações governamentais para o combate à AIDS no Brasil. Os resultados da pesquisa evidenciam a interação entre o conhecimento científico e sua utilização pelos profissionais e instituições da saúde pública no que diz respeito aos processos de reconhecimento da AIDS como doença, à sua designação e também ao desenvolvimento de políticas públicas.

No mesmo ano, Lima, L. C. (1999) defende dissertação sobre a formação inicial de professores de ciências com o intuito de esclarecer que estilo de pensamento estava envolvido nesse processo, além de identificar o coletivo de pensamento e as características indicativas de mudança de estilo de pensamento que possivelmente estavam inseridas nessa formação. Para alcançar esses objetivos, a autora coletou informações de documentos (atas de reuniões, grades curriculares e diários de classe) de um Curso de Ciências de 1º Grau da Universidade do Planalto Catarinense, do período compreendido entre os anos de 1970 e 1990, utilizando a análise inferencial do método de análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin. Outras fontes de informações dessa pesquisa foram questionários e entrevistas com quinze professores egressos do respectivo curso, constituindo uma amostra de 30% de um universo de quarenta e oito professores. A autora identificou uma primazia da memorização no estilo de pensamento do curso, e destacou a possibilidade de mudança desse estilo de pensamento a partir dos professores ingressantes, através da circulação intra e intercoletiva que proporcionaram. Esta circulação de idéias é destacada como favorecedora de uma

nova postura teórico-metodológica, que pode mudar o estilo de pensamento de futuros professores em todas as áreas do conhecimento.

Da Ros (2000) escreve sua tese com o objetivo de caracterizar os estilos de pensamento em saúde pública, a partir da hipótese de que existem estilos de pensamento distintos e incongruentes entre si, na área referida. Para tanto, investigou a produção acadêmica de duas instituições de referência, a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP) e a Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/Fiocruz), do período compreendido entre 1948 e 1994. A amostra foi composta por 72 trabalhos, extraídos de um universo de 858 produções sob a forma de dissertações e teses de doutorado, livre-docência ou cátedra. O referencial de sua análise foram as categorias “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento”, desenvolvidas por Ludwik Fleck. O autor argumenta que a teoria de Fleck é adequada para a compreensão do processo de construção do conhecimento, requerida por áreas como a da saúde, em que convivem, simultaneamente, diversas formas de pensar e agir. Após apresentação da epistemologia de Fleck, foram detalhados o procedimento de análise e os instrumentos. Dentre os diversos critérios utilizados para a caracterização dos estilos de pensamento, Da Ros comenta que o mais promissor foi acompanhar historicamente a produção dos orientandos, a partir de seus orientadores, procurando suas conexões. Esta opção gerou um capítulo da tese sobre a historicidade da saúde pública mundial, brasileira e, em particular, das instituições eleitas como objeto da pesquisa. Da amostra investigada, foram encontrados onze estilos de pensamento diferentes em saúde pública. Nas considerações finais do trabalho, o autor apresenta uma reflexão sobre as raízes e as características das incongruências encontradas, com o propósito de colaborar com a construção de um estilo de pensamento que suplante a fragmentação entre os vários estilos de pensamento em saúde pública.

Em tese sobre educação médica – como referido pelo próprio autor, Cutolo (2001) parte do pressuposto de que a base dos problemas educacionais no ensino de medicina é proveniente da concepção saúde/doença. Através de um estudo de caso, o autor analisa os estilos de pensamento presentes no ensino médico do Curso de Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, a partir

das seguintes fontes de informações: três grades curriculares (prévia, atual e futura), sessenta e cinco planos de ensino de disciplinas e entrevistas com oito docentes. O autor revisa a literatura geral da área de educação médica e, no capítulo seguinte, apresenta as bases epistemológicas pautadas em Ludwik Fleck, com destaque para a categoria “estilo de pensamento”. As análises, histórica e das práticas curriculares, possibilitaram a descrição de três concepções, como base estrutural dos estilos de pensamento: higienista/preventivista, médico-social, biologicista/organicista. Dentre estas, a visão biologicista configurou-se como hegemônica. O plano do Internato em Saúde Coletiva apresentou uma integração das três concepções. O autor propõe que a interação dialógica das três concepções possa favorecer a construção de estilos de pensamento médicos que contribuam para a solução de problemas da saúde pública.

Um estudo da evolução histórica das concepções de circulação sanguínea no corpo humano é realizado por Delizoicov, N. C. (2002) a partir da perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck. A autora apresenta em sua tese uma revisão da literatura sobre: o ensino do sistema sanguíneo; o emprego de analogias no ensino de ciências e de biologia; a inserção da história e da filosofia no ensino das ciências naturais e na formação de professores. A seguir, trata sobre a epistemologia de Fleck, destacando suas categorias principais, que permitiram a análise das práticas de ensino e do conteúdo dos livros didáticos utilizados na educação fundamental, média e superior; bem como a análise das entrevistas semi-estruturadas com seis professores de ensino fundamental e médio. Nos livros, a pesquisadora buscou identificar a forma de apresentação das analogias e das ilustrações e as relações de interdependência do sistema circulatório com os demais sistemas orgânicos. Os resultados da pesquisa apontaram para a predominância de concepções reducionistas de circulação do sangue no organismo humano. Por esta limitação e após análise da dinâmica da circulação de idéias, inter e intracoletiva, e da dinâmica da transformação dos estilos de pensamento sobre a circulação do sangue, a autora defende a inserção das abordagens históricas e filosóficas da ciência à formação dos professores.

Outra dissertação que considerou Fleck em seu referencial teórico foi o trabalho de Gomes (2002) sobre a etiologia da cárie. Após abordar aspectos

históricos das doenças em geral, a pesquisadora trata sobre a construção do estilo de pensamento odontológico referente à etiologia da cárie, investigando particularmente as características de persistência e de transformação do estilo durante duas décadas. Para tanto, faz primeiro um relato sobre o epistemologista, abordando sua biografia e sua construção teórica. Gomes (2002) parte do pressuposto que o conhecimento decorre de uma atividade social, cujos membros partícipes formam um coletivo de pensamento e apresentam um estilo de pensamento determinado. Nos procedimentos metodológicos empregados no trabalho, a autora relata detalhadamente como realizou a busca de artigos e como selecionou os livros de odontologia para a pesquisa histórica. Para a seleção dos artigos, estabeleceu o intervalo de tempo entre 1896 e 1961, do qual obteve 161 trabalhos. A classificação dos mesmos permitiu verificar que as tendências de transformação de um estilo, concernentes à etiologia da cárie, permanecem embutidas num macro-estilo de pensamento, determinado pela pesquisadora como Estilo de Pensamento Odontológico – Multicausal/biologicista.

Lima (2003) defende sua tese com o objetivo de investigar como está ocorrendo a disseminação da homeopatia e a formação da comunidade de médicos homeopatas. O autor realizou um amplo resgate histórico e obteve os dados através de fontes documentais e do emprego da técnica de entrevistas, em grupo com professores e individuais com alunos, de cursos de especialização em medicina homeopática. Utilizou como referencial teórico para sua análise, a teoria do conhecimento e as categorias epistemológicas “estilo de pensar” e “coletivo de pensar” de Ludwik Fleck. Após delinear a evolução de matizes do estilo de pensar homeopático, iniciando na Alemanha com Samuel Hahnemann, passando pela Europa e Estados Unidos da América e chegando ao Brasil, o autor centrou-se na formação homeopática da região sul do país, especialmente de Santa Catarina. O trabalho revelou uma interação entre o coletivo de pensar homeopático com estilos de pensar médicos e não médicos, numa tentativa de organização e difusão do conhecimento de forma harmoniosa. Mostrou também que, na década passada, foram estabelecidos currículos e cargas horárias mínimas para os cursos de homeopatia, com aumento da prática ambulatorial e maior esmero exigido nos trabalhos de conclusão, sobretudo, quanto à metodologia e à apresentação das fontes bibliográficas. Dados dos alunos indicaram mudança no seu estilo de pensar

ao incorporar a homeopatia à sua prática médica, com uma compatibilização dos estilos. Eles relataram, por exemplo, uma maior valorização das concepções dos pacientes e a superação de suas próprias limitações e concepções reducionistas, frutos da formação anterior. O autor concluiu que existe uma tendência, nos cursos estudados, de conciliação dos estilos de pensar homeopático e biomédico, que pode tanto contribuir para respaldar a prática homeopática, como para aprimorar os referenciais terapêuticos biomédicos. Finalizou, recomendando a difusão do estilo de pensar homeopático, através da introdução do ensino de homeopatia no currículo da graduação médica, de forma transversal, integrado às disciplinas das áreas básicas de clínica médica, de pediatria e de medicina da família.

Com o intuito de verificar a contribuição do uso da História da Biologia num curso de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, Scheid (2006) partiu do pressuposto de que a concepção de Ciência do professor repercute na forma de ensinar conteúdos científicos. A perspectiva epistemológica de Fleck foi utilizada para investigar quais aspectos epistemológicos estão presentes na construção de um fato científico relevante, neste trabalho, a proposição da estrutura para o DNA; investigar as concepções sobre a natureza da Ciência em alunos do curso de Ciências Biológicas; verificar o conhecimento que os estudantes possuem sobre a história da Biologia Molecular, sua importância e implicações éticas do uso de novas biotecnologias. Para a coleta dos dados dessa pesquisa empírica, realizada no segundo semestre de 2004, foram aplicados um questionário e entrevistas semi-estruturadas, em estudantes do sexto semestre do curso de Ciências Biológicas, elaborados a partir de quatro situações compostas de textos, citações e falas extraídos de livros-textos utilizados pelos alunos durante o curso, além de revistas e jornais, também de leitura regular. As situações propostas objetivaram: situação 1, verificar como os graduandos interpretavam a existência de conexões ativas e passivas na construção de um fato científico relevante; a situação 2, identificar o sentido atribuído pelos alunos ao usar o termo 'modelo'; a situação 3, identificar a imagem que os estudantes têm do conhecimento científico; e a situação 4, identificar a visão dos estudantes sobre a forma como é construída a ciência. Na realização das entrevistas, o tema central foi o DNA. A autora esclarece que nenhum dos 33 estudantes que colaborou com a pesquisa havia cursado qualquer disciplina ligada a um debate epistemológico, durante o curso. A autora constata que: a

ciência ocupa lugar privilegiado na cultura atual, sendo importante a consideração da imagem da ciência e dos cientistas na educação científica; cursos de formação de professores, seja inicial ou continuada, raramente proporcionam, a eles, uma reflexão sobre a natureza da ciência; normalmente, o ensino de ciências fica restrito aos conteúdos científicos, deixando de mostrar aos alunos a dinâmica de construção da ciência. O trabalho é finalizado com uma proposta de inserção da reflexão histórico-epistemológica na formação inicial de professores de Ciências Biológicas.

Durante a pesquisa sistemática de artigos e a busca das teses e dissertações, encontramos outros trabalhos que empregaram a epistemologia de Ludwik Fleck como referencial teórico, e que consideramos importantes para a discussão teórica desta investigação. Desta triagem, resultaram onze artigos, publicados no período entre 1997 e 2007, nas seguintes revistas: História, Ciências, Saúde; Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Ciência & Saúde Coletiva; Cadernos de Saúde Pública; Texto & Contexto Enfermagem; Revista Brasileira de Enfermagem; Interface – Comunicação, Saúde, Educação; Arquivos Catarinenses de Medicina.

Os primeiros artigos que aqui relacionamos tratam sobre uma outra área da saúde: a enfermagem. A significância da análise histórica na reflexão da prática da enfermagem é tratada por Backes (1997), a partir das idéias de Fleck e Collière. Da contribuição de Ludwik Fleck, são apresentadas algumas de suas categorias epistemológicas, como: coletivos de pensamento, estilo de pensamento, fato científico, saber esotérico e exotérico, coerção de pensamento, proto-idéias e o ver formativo. Backes afirma que tais categorias favorecem um entendimento da produção do saber, numa perspectiva de interação interdisciplinar e a partir de uma análise histórica. Sobre Collière, a autora destaca sua importância na contribuição da análise histórica sobre a prática de enfermagem, para identificar e valorizar especificidades no papel do profissional.

Dois anos depois, Backes (1999) apresenta outro estudo que também trata sobre a valorização da análise histórica para compreender a formação e a prática profissional da enfermagem, abordando o referencial fleckiano, com ênfase na categoria estilo de pensamento, e as idéias de Vázquez sobre a práxis. A autora

faz um percurso histórico sobre a enfermagem, desde o período antecedente ao modelo Nightingale, destacando que esse trajeto possibilita a compreensão do coletivo de pensamento constituído pelos profissionais da área e seus estilos de pensamento. Da mesma forma, a consciência do tipo de práxis ao longo desse percurso histórico permite clarificar as “ações, posturas, atitudes” que favorecem uma práxis inovadora da educação em enfermagem. Backes (1999), em suas reflexões finais, reconhece um estilo de pensamento peculiar e uma práxis transformadora à época da Escola de Treinamento Nightingale, que acaba por demarcar o início de uma enfermagem moderna.

Sobre a medicina, em um trabalho que envolveu análise curricular, Koifman (2001) constrói seu artigo a partir do estudo do modelo tomado como base para os currículos das faculdades de medicina nas Américas e da maior parte dos países europeus. A autora identifica no documento de reformulação curricular do curso de medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF), as mesmas críticas dirigidas ao modelo referido. A publicação deste artigo coincide com a formatura da segunda turma no novo currículo. Para analisar a proposta de reformulação curricular, elaborada em 1992 e implantada em 1994, foram considerados: a história do modelo biomédico, a teoria curricular e a epistemologia de Ludwik Fleck. As categorias de Fleck foram utilizadas para relacionar os departamentos que representam as várias especialidades médicas a coletivos de pensamento. A autora faz considerações, inicialmente, à construção do modelo biomédico e às raízes da medicina social no mundo e no Brasil. Depois trata do processo de reformulação curricular e, especificamente, aborda o novo currículo pleno do curso de medicina da UFF. Na conclusão do trabalho, Koifman (2001) considera que houve avanços significativos no sentido de se questionar o modelo biomédico de formação e destaca que a introdução precoce do estudante nas aulas práticas, contribui para a formação de uma postura mais ética na relação médico-paciente e no enfrentamento das dificuldades cotidianas da profissão.

Também envolvendo a área médica, Camargo Jr. (2003) apresenta em seu artigo os resultados parciais das entrevistas que aplicou a 24 professores de clínica médica de duas faculdades de Medicina do Rio de Janeiro, com o intuito de avaliar como esses profissionais selecionam as informações que entendem como

relevantes. Fleck foi utilizado como referencial teórico desse estudo, caracterizado como exploratório e qualitativo. O autor desenvolve apenas um dos temas recorrentes na análise dos dados – o conhecimento. Conclui que o modo de pensar revelado pelo instrumento de pesquisa pode ser caracterizado, dentre outras coisas, como pragmático e orientado a resultados; e que, esse estilo de pensamento, aliado à necessidade de atualização constante e rápida, favorece a receptividade desse profissional às informações pré-selecionadas, oferecidas por uma indústria do conhecimento médico.

Outro trabalho, agora sobre o tema pesquisa em ensino de ciências, Delizoicov (2004) aponta a existência de aspectos latentes ou ausentes da discussão e reflexão sobre a pesquisa em ensino e do seu papel em um país de grande dimensão como é o Brasil, sugerindo que a pouca explicitação da dimensão da pesquisa no ensino de ciências e sua relação com as ciências humanas possa estar ligada à formação dos pesquisadores, na graduação ou na pós-graduação. Para tanto, aborda as pesquisas realizadas, os eventos científicos da área, os periódicos, a produção em dissertações e teses. A seguir, traça considerações sobre os resultados de pesquisa em ensino de ciências e as práticas educativas. Em outro item, o autor escreve sobre os aspectos epistemológicos da produção em ensino de ciências, adotando Fleck como autor fundamental e apresentando suas principais categorias. Nas considerações finais, Delizoicov (2004) afirma que, de fato, a pesquisa no ensino de ciências no Brasil constitui um campo social de produção de conhecimento e sua gênese pode ser compreendida pelos estilos de pensamento que são compartilhados por coletivos, formados por pesquisadores que interagem quando se defrontam com complicações relacionadas ao próprio ensino de ciências. Com isso, ficam caracterizadas as circulações inter e intracoletiva de idéias. Algumas questões são levantadas a fim de favorecer o entendimento sobre os problemas de pesquisa em ensino e suas relações, perguntando sobre o significado dessa pesquisa, suas características, o papel de seus resultados, os critérios que embasam a formulação dos problemas pesquisados. Ao final, o autor enfatiza que a pesquisa no ensino de ciências deve ter, enquanto ciência humana aplicada, “sólidos vínculos e compromissos” com a superação do analfabetismo no país, visto que uma de suas razões é a disseminação de conhecimento nos estabelecimentos

de ensino, que na perspectiva de análise adotada no trabalho, “é a fonte de problemas de investigação do campo de ensino de ciências”.

Fundamentados na epistemologia de Fleck, Pfuetzenreiter e Zylbersztajn (2004) investigaram os currículos de medicina veterinária dos cursos pioneiros no Brasil e do curso da Universidade do Estado de Santa Catarina, a fim de verificarem como os conteúdos ligados ao estilo de pensamento da medicina veterinária preventiva e saúde pública estão neles inseridos. Para tanto, foram analisadas as grades curriculares dos nove cursos envolvidos no estudo, disponibilizadas no ano de 2003, empregando como categorias de análise, os estilos de pensamento correspondentes às três grandes áreas da atuação profissional, a saber: clínica veterinária; medicina veterinária preventiva e saúde pública; zootecnia e produção animal. Os autores apresentaram os resultados de cada instituição considerada, com posterior discussão dos mesmos. As conclusões apontaram para uma formação tecnicista desenvolvida pelas escolas pesquisadas, com precária ênfase nas ciências humanas e sociais, indicando que o estilo de pensamento da medicina veterinária preventiva e saúde pública, é menos valorizado que os demais. Os autores sugerem a elaboração de planos de ensino que possibilitem agregar a pesquisa e a extensão universitária, proporcionando aos alunos a oportunidade de aquisição do saber e a prática junto à comunidade. Também alertam para a conscientização dos profissionais de saúde e da população sobre o papel do médico veterinário para a saúde pública.

Pfuetzenreiter e Zylbersztajn (2006) escrevem outro artigo em que apresentam os resultados parciais de um estudo de caso realizado durante os anos de 2001 e 2002, que entrevistou 40 alunos, a partir de uma seleção aleatória entre ingressantes e formandos do curso de Medicina Veterinária do Estado de Santa Catarina (UDESC), com o objetivo de identificar suas percepções acerca do curso, da profissão e do campo da Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública. Por uma abordagem qualitativa, os autores analisaram e apresentaram nesta publicação parte das respostas obtidas pelo instrumento aplicado, empregando como referencial teórico, o pensamento de Ludwik Fleck. Os alunos foram questionados quanto ao exercício profissional em saúde pública e os resultados das análises apontaram para uma expectativa dos ingressantes voltada à medicina curativa, visão

esta reforçada pelo currículo e pelos coletivos da instituição que seguem um estilo de pensamento pautado nas concepções de saúde e doença. Pfuetzenreiter e Zylbersztajn (2006) destacaram a oportunidade de reflexão e mudança que as alterações curriculares propiciam no sentido de um repensar o modelo seguido e incorporar elementos de outros estilos de pensamento, favorecendo a integração entre os diversos campos de atuação da medicina veterinária. Nesse sentido, apresentaram uma proposta de composição curricular, agregando os três campos de atuação profissional (Clínica Veterinária, Zootecnia e Produção Animal, Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública) – seus respectivos núcleos com os conteúdos de cada estilo de pensamento – e um núcleo básico mais os conhecimentos humanos e sociais.

Estabelecendo uma interessante reflexão sobre a biomedicina, com o intuito de verificarem como ocorre a produção do conhecimento, Guedes, Nogueira e Camargo Jr. (2006) fazem uma abordagem especial sobre a significância dos fenômenos subjetivos relativos ao adoecimento. Os autores, entendendo que a elevada subjetividade que envolve a prática médica é um consenso, empregam as concepções epistemológicas de Kuhn e Fleck na análise, numa tentativa de contribuir com uma transformação do paradigma biomédico. Inicialmente, explanam sobre questões relativas ao modelo biomédico, como: a exaltação dos fenômenos objetivos decorrente da racionalidade médica, perante a subjetividade que envolve a doença; a dicotomia entre diagnóstico e intervenção terapêutica; cisão entre teoria e prática médicas com fragmentação inclusive do paciente e menosprezo de suas queixas subjetivas. As idéias de Thomas Khun, destacadas pelos autores, foram as noções de paradigma e anomalia; de Ludwik Fleck, os conceitos de exceções das teorias e de tendência à persistência em um sistema de idéias. Essas concepções contribuíram na identificação de características do modelo biomédico, como o sofrimento gerado quando uma causa não é detectada ou reconhecida. Segundo Khun, isso caracteriza uma anomalia que deveria ser incorporada ao paradigma; para Fleck, uma exceção que deveria ser explicada sem contradizer o sistema. Os autores entendem uma semelhança entre essas idéias de Khun e Fleck, pela tentativa da biomedicina em incorporar algo que era imprevisto, fazendo-o através de categorizações. Além dessas considerações, também foi registrada a necessidade de des-construção da noção de ciência como geradora de verdades

absolutas, cumulativas, perenes, a-históricas e embasadas na neutralidade científica.

Outro trabalho também embasado no referencial fleckiano foi o artigo de Cutolo (2006), o qual escreve sobre a Pediatria e a Saúde da Criança, sugerindo a identificação das mesmas, respectivamente, com coletivo de pensamento e objeto fronteiro. O autor justifica a identificação da Pediatria com um coletivo de pensamento, a partir dos elementos que constituem o estilo de pensamento caracterizador do coletivo: o “olhar pediátrico”, o corpo de conhecimentos e práticas demandado pela estilização desse olhar, a regulação intrínseca do estilo pediátrico, o seu contexto histórico determinante, o compartilhamento do ideal de verdade do grupo social formado pelos pediatras, a formação específica proporcionada pelas práticas curriculares. Cutolo (2006) refere-se ao comportamento da Saúde da Criança como um objeto limítrofe, sujeito aos olhares estilizados de outros coletivos de pensamento, que contribui para uma abordagem interdisciplinar da mesma. Posteriormente, é feita uma contextualização da pediatria e da atenção à criança na história da medicina, a partir da Era Primitiva e da Antiguidade.

Sobre o tema medicalização social, Tesser (2006) realiza uma interpretação das idéias de Illich, a partir do referencial epistemológico de Fleck. Trata sobre a medicalização social, processo marcado pela intervenção excessiva da biomedicina que redefine ações humanas como questões médicas, considerando-a importante para o Sistema Único de Saúde (SUS) e para a Saúde Coletiva. Tesser sintetiza, inicialmente, o pensamento de Illich, as idéias de Fleck e, na seqüência, interpreta a medicalização a partir das concepções fleckianas. Conclui que esse processo é consequência do estilo de pensamento biomédico, socializado de maneira rápida e forçada, para uma população pouco moderna e diversificada étnica e culturalmente, gerando um grande aumento da demanda por serviços médicos. O pesquisador, numa perspectiva diagnóstica, propõe a tese da “indispensabilidade e inadequação ou incompletude da biomedicina e sua socialização ampla”.

No artigo seguinte, Tesser e Luz (2007) empregam categorias epistemológicas de Fleck, como estilo de pensamento e círculos esotéricos e

exotéricos, além da categoria operacional racionalidade médica, desenvolvida por Luz, com o propósito de discutir a integralidade – princípio norteador das ações do Sistema Único de Saúde (SUS). Além da biomedicina, outras três medicinas são citadas como racionalidades médicas: a medicina tradicional chinesa, a ayurveda e a homeopatia. Considerando que a integralidade constitui um problema para a biomedicina, cujo saber e prática tornaram-se fragmentados e cada vez mais especializados, os autores defendem a tese de que a integralidade na biomedicina somente é possível na prática clínica, além de sugerirem investimento na legitimação e validação social de outras racionalidades médicas no SUS; racionalidades estas, constituídas de saberes e práticas que favorecem a integralidade nos círculos esotéricos, quebrando a hegemonia da biomedicina.

Por entendermos que a formação do pesquisador passa pela compreensão da natureza da ciência, apresentamos uma revisão de estudos sobre a mesma, no item a seguir.

### **3.4 ESTUDOS SOBRE A COMPREENSÃO DA NATUREZA DA CIÊNCIA**

Conhecer quer dizer, principalmente, constatar os resultados impostos por certas pressuposições dadas. As pressuposições respondem às conexões ativas (elementos) e formam a parte do conhecimento que pertence ao coletivo. Os resultados determinados equivalem às conexões passivas (relações) e formam o que se percebe como realidade objetiva. O ato da constatação é a contribuição do indivíduo.<sup>16</sup> (FLECK, 1986, p. 87, tradução nossa).

O ato de conhecer é uma atividade ligada aos condicionantes sociais e culturais da pessoa pertencente a um coletivo de pensamento. O coletivo é constituído por uma comunidade de indivíduos que compartilham concepções, práticas e normas. Cada coletivo de pensamento possui uma maneira singular de

---

<sup>16</sup> “Conhecer quiere decir principalmente constatar los resultados impuestos por ciertas presuposiciones dadas. Las presuposiciones responden a las conexiones activas y forman la parte del conocer que pertenece al colectivo. Los resultados obligados equivalen a las conexiones pasivas y forman lo que se percibe como realidad objetiva. El acto de constatación es la contribución del individuo.” (FLECK, 1986, p. 87).

perceber e se relacionar com o objeto do conhecimento, determinada por seu estilo de pensamento. O estilo de pensamento é caracterizado pelos aspectos comuns dos problemas que interessam ao coletivo de pensamento, pelos juízos que o pensamento coletivo considera evidentes e também pelos métodos que emprega como meio de conhecimento.

Löwy (1994, p. 12) comenta que Fleck “percebe a ciência como uma atividade coletiva complexa, que deve ser estudada por filósofos, historiadores, sociólogos, antropólogos e lingüistas”.

O interesse pela compreensão da natureza da produção do conhecimento tem direcionado distintas linhas de investigação sobre, por exemplo: a evolução das concepções de ciências de estudantes e professores, a elaboração de currículos, as relações entre concepções docentes e sua prática em sala de aula, a elaboração de instrumentos avaliativos e técnicas para detectar e analisar essas concepções, as contribuições da Epistemologia, da Filosofia, da Sociologia e da História no ensino da Ciência.

Realizamos um levantamento desses trabalhos científicos, estabelecendo como critérios para as buscas, publicações dos últimos dez anos em revistas brasileiras e/ou internacionais, a partir das palavras-chave: ‘conhecimento científico’, ‘natureza da ciência’, ‘história da ciência’, ‘concepção de ciência’, ‘concepções dos professores’ ‘concepções dos alunos’, ‘filosofia da ciência’, ‘sociologia da ciência’, ‘epistemologia da ciência’. Também foram consideradas as referências dos próprios trabalhos, na medida em que eram localizados. Na análise das revistas nacionais (Ciência & Educação, Investigações em Ensino de Ciências e Episteme), encontramos vinte e cinco artigos e nas publicações internacionais (*Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* e *Revista Iberoamericana de Educación*) encontramos doze artigos. Além das publicações dessas revistas, consideramos importantes para essa revisão, outros quatorze artigos dos seguintes veículos de publicação: *Science & Educacion*; *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*; *Enseñanza de las Ciencias*; *Journal of Research in Science Teaching*; *Internacional Journal of Science Education*; atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e do *Encuentro*

*Iberoamericano sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias*. Totalizamos 51 artigos nesta revisão.

Alguns dos trabalhos que pesquisamos desenvolvem reflexões sobre as finalidades do ensino de ciências. Para Acevedo (2004), se o destino do ensino de ciências for educar em ciência, então não se pode restringir suas finalidades a um ponto de vista propedêutico. O autor comenta que, por volta dos anos setenta do século passado, na Espanha, como na maior parte do mundo, o ensino de ciências correspondia às exigências do ensino universitário; ou seja, sua finalidade era propedêutica. No entanto, esta finalidade era claramente elitista, já que a maioria dos alunos não segue carreira científica nas universidades. Uma das conseqüências do ensino assim conduzido era a perda de interesse dos discentes pela ciência. Segundo o autor, reformas educativas desenvolvidas em muitos países nos anos noventa incorporaram, na didática das ciências, a expressão “alfabetização científica”, coerente com finalidades mais amplas do ensino das ciências, dentre as quais, prover alfabetização científica e tecnológica a todas as pessoas, desde o ensino básico. As idéias do movimento educativo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) são consideradas como uma proposta que permite projetar a alfabetização científica para todos os alunos, propiciando uma ciência escolar que considera as experiências e os interesses pessoais e sociais dos estudantes, bem como uma contextualização social e tecnológica dos conteúdos científicos. Acevedo (2004) lembra que, para o êxito de qualquer reforma do ensino das ciências, é preciso que o professor participe da discussão sobre as finalidades da educação científica.

Em abordagem semelhante, Díaz (2002) trata sobre uma educação científica, frente a uma educação especializada e propedêutica, numa reflexão sobre a finalidade do ensino das ciências. A autora considera que esta finalidade, no momento atual, é conseguir uma alfabetização científica e uma educação para a cidadania, a fim de formar indivíduos mais críticos, responsáveis e comprometidos com o mundo e seus problemas. O êxito desses objetivos culminaria em um ensino de ciências de maior qualidade e equidade para todos.

Propostas de desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas, direcionadas para uma alfabetização científica e tecnológica, são apresentadas por Angotti e Auth (2001), frente ao entendimento de que os indivíduos que se sintam mais integrados e estejam cientes de que progridem junto com a sociedade, faz com que entendam melhor que suas vidas não estão predeterminadas pela lógica do desenvolvimento tecnológico, ainda que sejam submetidos e condicionados a uma crescente utilização da tecnologia. Segundo os autores, a evolução e o emprego de novas tecnologias geram mudanças no meio ambiente e também nas relações e modos de vida da população, colocando-a frente a novos desafios. A partir de estudos sobre CTS e sobre a problemática ambiental, Angotti e Auth (2001) defendem atividades didático-pedagógicas pautadas em aspectos históricos e epistemológicos, com atenção às concepções, aos valores e às atitudes dos indivíduos nas suas ações em sociedade.

Considerando que o CTS é um importante campo de pesquisa da didática das ciências experimentais, Acevedo, Acevedo, P., Manassero e Vázquez (2001) tratam de questões metodológicas ligadas à investigação das atitudes e crenças sobre CTS, de alunos e professores, verificando os progressos nesse campo, sobretudo referentes à elaboração e à aplicação de novos instrumentos de avaliação. Entendem os autores que as respostas a questões sobre CTS, propostas por instrumentos como VOSTS (*Views on Science-Technology-Society*) e COCTS (*Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnologia y Sociedad*) estão ligadas ao contexto, pois as percepções dos indivíduos sobre o tema dependem em boa medida de normas sociais, culturais e políticas que podem ter caráter local, regional ou nacional. Desta forma, os resultados obtidos através desses questionários apenas deveriam ser tomados como tendências de opinião, a serem contrastadas com respostas de investigações de outros países, verificando semelhanças e diferenças nas crenças e atitudes. Os pesquisadores sugerem a realização de uma meta-análise dos trabalhos realizados em diversos sistemas educativos, bem como um cuidado especial na formulação das questões dos instrumentos avaliativos a fim de corresponder com o caráter local das atitudes e crenças sobre CTS.

As questões do instrumento COCTS foram submetidas à avaliação de dezesseis juízes, com o objetivo de estabelecer possíveis consensos sobre a

natureza da ciência, a partir de uma perspectiva CTS. Citamos três artigos nos quais são apresentados os resultados dessa investigação empírica, a saber: Vázquez, Acevedo e Manassero (2004); Acevedo, Vázquez, Manassero e Acevedo, P. (2006); Vázquez, Manassero, Acevedo e Acevedo, P. (2007).

Vázquez, Acevedo e Manassero (2004) iniciam seu artigo falando sobre a natureza da ciência e o ensino de ciências. Lembram que nesta sociedade, cada vez mais impregnada de ciência e tecnologia, a aprendizagem da ciência escolar não tem significância para a maior parte dos cidadãos, porque não contribui para a compreensão da própria ciência. No sentido de minimizar essa questão, a inclusão da natureza da ciência nos currículos escolares tem sido um consenso crescente em vários países. No entanto, dois grandes obstáculos são apresentados: primeiro, o contraste da própria natureza da ciência, entendida como área de conhecimentos multidisciplinar, dialética e complexa, com o caráter acabado e dogmático de vários conteúdos tradicionais dos currículos de ciências; segundo, os docentes, pois geralmente não são preparados nesta área, na sua formação. Dentre os vários resultados desta pesquisa, destacamos um dos consensos sobre epistemologia, referente às relações entre a ciência e a tecnologia: a profunda interação entre ambas, exigindo um desenvolvimento simultâneo das mesmas. Por outro lado, os autores destacam que nenhuma das questões que propunham uma definição explícita para a ciência e para a tecnologia obteve consenso.

Em outro trabalho, Acevedo, Vázques, Manassero e Acevedo, P. (2006) reforçam que o conceito de natureza da ciência é complexo e dialético e, por essa razão, é compreensível a dificuldade de uma definição precisa e de consenso. Os especialistas debatem sobre descrições e representações da natureza da ciência que são tão dinâmicas como o próprio conhecimento científico; por isso mesmo, dificultam que se sustente a existência de uma única natureza da ciência, capaz de representar o conhecimento ou todas as disciplinas científicas. Daí decorre que, qualquer representação da natureza da ciência tenderá a ser parcial. Este artigo trata, com mais particularidade, sobre a complexidade da natureza da ciência e das dificuldades para inseri-la nos currículos da educação científica, apontando posições de dissenso e consenso. Sobre a análise do COCTS, os autores lembram que a representação simultânea de crenças adequadas e ingênuas nas suas questões

constitui uma proposta relevante para a didática das ciências, pois em temas controversos como a natureza da ciência, tanto afirmações positivas quanto negativas contribuem para melhorar a aprendizagem.

No terceiro artigo citado que trata sobre a avaliação do COCTS, Vázquez, Manassero, Acevedo e Acevedo, P. (2007) destacam que a natureza da ciência constitui um conteúdo inovador e central do currículo da educação científica. Abordam a sociologia interna (relações sociais dentro da comunidade científica) e a sociologia externa da ciência e da tecnologia (relações entre a comunidade tecnocientífica e a sociedade em geral). Citam alguns dos aspectos de caráter social da ciência tratados em trabalhos etnográficos, como: a prática da ciência como trabalho em equipe, as operações e argumentos de cientistas, a própria natureza ou realidade social como produtos da ciência, além da ciência como atividade política, já que está impregnada de interesses e temas socioeconômicos e emprega técnicas comuns à política, como a retórica, a argumentação e a persuasão. Os autores consideram que, à luz das perspectivas da sociologia, o trabalho científico é guiado tanto pela evidência empírica e pela lógica científica, como por um conjunto de relações sociais, suposições, crenças e valores que os cientistas usam para tomar decisões.

Um dos trabalhos investigativos que aplicou o questionário COCTS, foi descrito em Acevedo e Acevedo, P. (2002). Esta pesquisa objetivou verificar as crenças sobre a natureza da ciência de professores de educação secundária em formação inicial. Os autores evidenciaram o predomínio de algumas crenças já mostradas por outras investigações, tais como realismo, objetivismo, método científico irrefutável, empirismo, visão cumulativa do conhecimento científico, positivismo, etc. Por outro lado, também foram encontrados pontos de vistas epistemológicos contrários aos anteriores, como pluralismo metodológico, subjetivismo e relativismo, possivelmente pela amostra ser formada por professores em formação inicial. Acevedo e Acevedo, P. (2002) sugerem que outras pesquisas a respeito das crenças dos professores sobre a natureza da ciência devem ser feitas, incluindo pontos de vista acerca da natureza e da tecnologia e o desenvolvimento do conhecimento tecnológico.

A abordagem sobre o papel da natureza da ciência na educação para a cidadania também é encontrada em outros trabalhos. Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) escrevem um artigo com o objetivo de contribuir para o debate sobre o papel da natureza da ciência na educação científica, no qual consideram dois aspectos: a formação científica para uma cidadania que permita aos indivíduos participarem de discussões tecnocientíficas e a importância da natureza da ciência na educação científica para a tomada de decisões tecnocientíficas de interesse social. Para os autores, a alfabetização científica não é um mito irrealizável e deve ser considerada como uma dimensão essencial de uma cultura de cidadania. Lembram que a investigação em didática das ciências mostra que os estudantes desenvolvem melhor a compreensão conceitual e aprendem mais sobre a natureza da ciência, quando participam de investigações científicas, desde que recebam o apoio necessário para reflexões. Um dos argumentos levantados para justificar a importância da natureza da ciência na educação científica é o fato de que o ensino científico, incluindo o universitário, está reduzido à apresentação de conhecimentos sem oferecer aos estudantes, um contato com as atividades características da pesquisa. Assim, as concepções dos estudantes e dos futuros professores não chegam a se diferenciar de uma imagem popular da ciência.

Também Garritz (2006) trata sobre a educação científica do cidadão, apresentando características da natureza da ciência e da indagação, com propostas de como trabalhar estes temas nos livros didáticos de ciências. O autor recorre às idéias de Vázquez, Manassero e Acevedo, já citadas anteriormente, sobre a natureza da ciência como um metaconhecimento que surge de reflexões interdisciplinares de cientistas e de especialistas de história, filosofia e sociologia. Sobre a indagação científica, Garritz (2006) comenta que ela se refere às diversas formas pelas quais os cientistas estudam o mundo natural e propõem explicações com base nas evidências derivadas de seu trabalho. O autor conclui que a natureza da ciência deve ser um conteúdo explícito nos cursos de ciência e a indagação deve ser um meio e um fim do ensino, ou seja, um meio ao ser tratada como um enfoque instrucional e um fim ao ser entendida como objetivo da aprendizagem. Defende também que os livros textos devem conter mais elementos, indo além do desenvolvimento de conhecimentos, de modelos e de teorias e habilidades científicas. Devem abordar questões sobre a natureza da ciência, por exemplo, a

respeito de origem histórica dos temas, confiabilidade científica, modo de trabalho das equipes de investigadores, benefícios de uma pesquisa para a sociedade. Garritz (2006) mostra concordância com a idéia de que os professores devem apresentar a ciência como uma indagação e os estudantes devem utilizar da indagação para aprender os temas da ciência.

Embora seja crescente o consenso em considerar que a compreensão sobre a natureza da ciência seja um dos objetivos importantes da educação científica, Acevedo *et al.* (2005) afirmam que a didática das ciências transmite como mitos, algumas crenças, quando tenta justificar a inclusão do tema no ensino. O artigo destaca dois desses mitos: um deles é a suposta relação entre a compreensão dos professores acerca da natureza da ciência e a sua prática docente, ou seja, a compreensão e a imagem da ciência, adquiridas por seus alunos; o segundo, a crença de que a compreensão dos professores influi significativamente na hora de ensinar ciências e tomar decisões em aulas, ou, mais amplamente, a compreensão da natureza da ciência como fator essencial na tomada de decisões cívicas em questões tecnocientíficas de interesse social. Os autores concluem que tais mitos são crenças não sustentadas pela investigação que a própria didática das ciências produz. Sugerem que deveríamos refletir mais sobre as críticas feitas ao ensino das ciências, aos professores, aos alunos, à questão da cidadania relacionada à alfabetização científica e tecnológica, bem como sobre propostas que fazemos e contradições que apresentamos sobre essas questões.

A respeito de investigações que não validaram as hipóteses anteriormente listadas como mitos, citamos os trabalhos já clássicos de Lederman (1992, 1999). Também Praia e Cachapuz (1994) advertiram sobre a importância de se considerar os contextos da prática pedagógica na formação de professores do ensino médio, concluindo que um bom conhecimento epistemológico por parte do professor não garante uma adequada exploração do mesmo em sua prática. Sobre trabalhos com posições contrárias às mesmas idéias, destacamos as investigações de Mellado (1997, 1998), que indicam não haver correspondência entre as concepções da natureza da ciência dos professores e as praticadas em sala de aula, ao considerar os participantes de seus estudos. O autor comenta que esta condição é mais crítica nos primeiros anos da prática docente.

Também encontramos vários trabalhos que defendem reflexões sobre a natureza da ciência nos cursos de formação de professores, por acreditarem na possibilidade de uma prática que corresponda às crenças dos docentes. Garrido e Villagrà (2005) realizaram uma pesquisa envolvendo professores de ciências naturais, dos níveis básico primário, básico secundário, educação média e nível superior, em um total de dez professores por nível. Aplicaram entrevistas, realizaram observações e análise documental com o intuito de verificar relações entre suas concepções e crenças sobre ciências, seu ensino e aprendizagem e os processos de formação inicial, de educação continuada e de prática profissional. Concluíram que o tipo de formação inicial com conhecimento específico da área e pedagógico, a educação continuada, como resposta a vazios conceituais e a experiência profissional, apoiada em reflexões sobre o processo educativo, são aspectos determinantes nas concepções e crenças dos docentes.

Investigando as concepções de professores, Caetano e Neto (2005) afirmam que as idéias do professor acerca da ciência não deixaram de estar presentes na sala de aula, induzindo interpretações variadas e aplicações do currículo, ainda que a transposição das mesmas não esteja inequivocamente validada. A pesquisa desses autores incluiu a aplicação de um questionário seguido de entrevista semi-estruturada com dez professores de ciências. Ao término, concluíram que parece haver coerência entre a imagem de ciência transmitida pelos participantes da pesquisa e as práticas que disseram implementar, com respeito à promoção de concepções atuais de ciência aos seus alunos.

Em outro trabalho, Cunha (2001) focalizou a relação entre a epistemologia dos professores e suas concepções sobre o ensino e a aprendizagem, em um estudo que foi realizado durante dois anos, acompanhando a evolução das concepções de três professoras. Os resultados sugerem que as mudanças ocorridas com as professoras se enquadram em um modelo evolucionário, no qual ficam mantidos elementos da velha concepção enquanto, gradualmente, são incorporados elementos da nova. Além disso, não foram encontradas correspondências evidentes entre as concepções das professoras sobre a natureza da ciência e suas concepções de ensino-aprendizagem.

Trabalhos recentes continuam investigando as relações entre práticas docentes e suas crenças sobre a natureza da ciência. O artigo de Guisasola e Morentin (2007) trata de uma investigação com o objetivo de conhecer as concepções de estudantes de magistério da Espanha sobre os objetivos, metodologia e evolução do conhecimento científico, através de um questionário. A hipótese dos pesquisadores afirmava que, ao final da formação, os futuros docentes tenderiam a apresentar uma concepção empirista-indutivista da natureza da ciência, a mesma que a maioria dos professores da educação primária. Os resultados mostraram que os professores não contextualizam o conhecimento científico em seus marcos teórico e sócio-cultural, ainda que falem sobre aspectos econômicos que impulsionam programas de investigação científica. Também evidenciaram uma falta de reflexão dos futuros docentes sobre a natureza do conhecimento científico. A aprendizagem de conteúdos sobre a natureza e sobre a história da ciência é entendida como necessária, mas não o suficiente, ou seja, não garante de forma automática sua transferência para a prática em aula. Guisadola e Morentin (2007) ponderam que os professores não podem transferir para sua prática, conteúdos que não conhecem e que, geralmente, também não estão presentes nos livros didáticos. Nesse sentido, consideram imprescindível que materiais didáticos adequados sejam disponibilizados a fim de integrar os diferentes conteúdos da matéria a ser ensinada com reflexões sobre a natureza da ciência.

Outro trabalho que pesquisamos apresentou como objetivo examinar as convicções filosóficas que dão suporte aos comportamentos de alguns professores de física ao trabalharem no contexto de um laboratório. Para Medeiros e Bezerra Filho (2000), a ciência não pode ser ensinada como um dogma inquestionável. Por isso, um ensino que não ensine a pensar, a refletir e a criticar não pode ser considerado um ensino de ciência. Lembram ainda sobre as distorções que os livros textos apresentam no tratamento da natureza da ciência. Sobre o ensino de Física, especificamente, os autores destacam a importância, sobretudo por parte do professor, de compreender a relação entre teoria e experimento, na produção das idéias na ciência. Na investigação realizada, os pesquisadores entrevistaram professores de duas universidades federais e de segundo grau. A análise de seus discursos permitiu evidenciar uma variedade de posições, dentre as quais predominaram o indutivismo ingênuo e o realismo ingênuo. Na fala de alguns

dos indivíduos, foi identificado um realismo crítico. Como as questões das entrevistas foram formuladas de forma que os professores fossem envolvidos numa conversa sobre como ensinar alguns temas da física e revelarem até que ponto achavam importante utilizar a experimentação, Medeiros e Bezerra Filho (2000) concluíram que os experimentos parecem continuar a exercer um “papel revelador da verdade”, nas mentes e “corações” dos docentes da pesquisa.

Na busca de uma analogia entre filosofia da ciência e ensino de ciência, Villani (2001) escreve um artigo explicitando, inicialmente, sua compreensão sobre o debate entre Khun, Popper, Lakatos e Feyerabend na Conferência Internacional sobre Filosofia da Ciência, de 1965, delineando diferenças nas posições dos filósofos. Na seqüência, o autor apresenta posições sobre o ensino de ciências, a partir de pesquisas dos últimos trinta anos na área. Citamos algumas. No começo da década de setenta do século passado, o material didático era considerado como um trilho que conduzia o aluno ao domínio do conteúdo científico; a interpretação das experiências didáticas negligenciava ou reduzia ao mínimo o papel da subjetividade de alunos e professores. Na década seguinte, com as propostas de mudança conceitual, surge a idéia da metacognição; aceita-se que os alunos têm concepções sobre ensino e aprendizagem e sobre a finalidade das atividades desenvolvidas, tomando posições durante a realização destas. Favorecer o processo metacognitivo significa fornecer instrumentos e promover oportunidades para o refinamento do conhecimento, da percepção e do controle do aluno sobre sua aprendizagem. Alguns trabalhos da década de noventa denotam a pouca consideração com a motivação e o envolvimento do aluno. Ao final, Villani (2001) procura uma aproximação dos dois campos, destacando implicações que a problemática filosófica teve e tem para a compreensão do ensino de ciências e de matemática.

Durante nossas buscas, encontramos artigos que tratam sobre a história da ciência e a epistemologia. Wortmann (1996) procurou estabelecer relações entre pedagogia, epistemologia e história da ciência. Para tanto, a autora formou dois grupos: o primeiro, com as investigações que utilizaram análises histórico/epistemológicas para esclarecer conceitos científicos que integram currículos escolares; o segundo, com trabalhos que associam a história da ciência

com a psicogênese do conhecimento. Para Wortmann (1996), as investigações mais promissoras parecem ser as que promoveram a análise do conteúdo conceitual sob o ponto de vista histórico-epistemológico, sem deixar de considerar o papel do aluno na construção de seu saber. Também considerou a autora, que esta análise envolve uma relação interdisciplinar capaz de fortalecer o domínio disciplinar, na medida em que favorece o esclarecimento de aspectos sobre a organização do saber.

O trabalho de Caponi (2006) também incluiu a epistemologia e a história das ciências, ao tratar do saber médico. A autora objetivou analisar os limites e as possibilidades de uma história epistemológica do saber médico. Dentre suas reflexões, destacamos: a epistemologia se interroga pelas condições teóricas e institucionais que possibilitaram que determinados saberes, teorias, conceitos e problemas puderam surgir e se transformar; a ciência só pode avançar na medida em que são superados obstáculos teóricos que só conseguimos reconhecer *a posteriori*, ou seja, quando reconhecemos as controvérsias e as dificuldades que conduziram ao saber atual; na medida em que o saber atual é necessariamente provisório e histórico, a história da ciência se transforma em uma tarefa inacabada; o saber médico integra conhecimentos teóricos e práticos, mas não se limita a eles, pois seu objetivo maior é a prevenção e a cura de enfermidades. Conclui que a história epistemológica das ciências biomédicas pode auxiliar na compreensão de como se articulam os saberes e as práticas.

Considerando que a globalização tecno-econômica parece aniquilar diversos processos sociais, Gurgel (2003) procura argumentar como a ênfase sócio-cultural pode contribuir para a construção de um currículo orientado por questões sociológicas, políticas e epistemológicas. A autora apresenta como premissa, a idéia de que os alunos continuam apresentando dificuldades em reconhecer a natureza sócio-histórica e a condição provisória dos métodos científicos, não assumindo posturas problematizadoras e críticas sobre seus significados para a sociedade. Sobre os professores, Gurgel (2003) percebe uma dificuldade na tomada de decisões sobre o currículo a desenvolver, enquanto que, sobre os legisladores e administradores educacionais, persiste a postura de racionalização e padronização do processo e dos produtos da educação. Segundo a pesquisadora, a prática científica pode ser um momento rico para criação de novas possibilidades, para

formulação de hipóteses e suas testagens, no sentido de favorecer a reflexão sobre a complexidade da construção do conhecimento científico. Contar apenas a história aos alunos sobre como as investigações ocorreram através dos tempos, não os faz sujeitos destas investigações.

O próximo artigo também trata sobre a história da ciência considerando a tese central de que ela é facilitadora da alfabetização científica do cidadão. Chassot (1998) entende a alfabetização científica como um conjunto de conhecimentos que facilitam uma leitura mais conveniente do mundo, aos indivíduos que nele vivem. Portanto, saber ciência, mesmo que um pouco, favorece algumas vivências e, assim, as relações com o mundo são melhor aproveitadas. Ao analisar a situação da educação, o autor destaca duas idéias: o presenteísmo, principalmente nas gerações mais jovens, que retrata um ensino fortemente marcado pela a-historicidade; o utilitarismo, sobretudo no ensino superior, associado à tendência de se encontrar uma aplicação imediata para o que está sendo ensinado. Chassot (1998) entende que a história da construção do conhecimento pode facilitar a eliminação de posturas científicas, favorecendo uma ciência desprovida de rótulos.

Outra consideração sobre a história da ciência é a de sua inserção nos currículos. Rosa e Martins (2007) discutem como se dá a inserção da história e da filosofia da ciência no currículo de formação de docentes de física da Universidade Federal da Bahia. As autoras realizaram entrevistas com professores e também analisaram documentos institucionais como planos de curso, ementa, projetos pedagógicos, matrizes curriculares, etc. Nas conclusões, foi destacado que o Instituto de Física da universidade vê positivamente a inserção da história e filosofia da ciência na formação dos licenciados em física. Apesar de os professores já tentarem esta inserção, sentem dificuldades em função de sua própria formação. Outro destaque foi a falta de divulgação de experiências de outras universidades ou até mesmo a inexistência delas. A formação continuada com discussões contemporâneas sobre história e filosofia da ciência foi sugerida, inclusive em programas voltados para a educação superior, já que são mais numerosos os destinados à educação básica.

Ainda sobre história da ciência e currículo, Flôr e Souza (2005) buscaram identificar os possíveis sentidos que professores de ciências podem atribuir à história da ciência, ao lerem os Parâmetros Curriculares Nacionais. Esta meta é justificada pelo entendimento das autoras de que os sentidos atribuídos a um determinado termo podem variar. A linguagem, mais do que um instrumento de comunicação, é efeito de um processo histórico e da interação dos homens, na sociedade. O artigo promove um diálogo entre os Parâmetros e suas próprias referências bibliográficas, já que as autoras buscaram nestas referências, as obras relacionadas à história da ciência, para identificar sua influência no corpo do texto. Alguns dos pontos encontrados após a análise foram: a história da ciência aparece articulada a abordagens CTS; os textos usados como exemplo para tentar ultrapassar a visão linear da história da ciência, não conseguem superar essa visão.

A perspectiva histórica das relações CTS e seu papel no ensino de ciências são abordados por Santos (2003). Este artigo também defende a idéia de que a contextualização da ciência é necessária para que os objetivos da alfabetização científica e as metas do movimento CTS sejam alcançados. Como justificativa para a utilização da história da ciência como uma “arma pedagógica”, a autora cita que a história da ciência permite aos alunos perceberem as situações problemáticas que vivenciaram os cientistas e, por outro lado, contribui para tornar o estudo de ciências mais atrativo. Apresenta também alguns exemplos para sua utilização nas aulas, como: notas bibliográficas e científicas sobre um personagem da ciência; evolução de uma teoria ou de um conceito; personagens, descrições, significados, implicações teóricas e aplicações práticas de uma determinada descoberta; etapas da ciência. Para Santos (2003), os professores necessitam ser formados em três direções, antes de formarem alunos nesse campo: primeiro devem adquirir conhecimentos básicos em história da ciência; segundo, devem ser capazes de utilizar esses conhecimentos em aula, como uma ferramenta didática; em terceiro, devem estar convencidos da validade deste enfoque no processo ensino-aprendizagem de sua disciplina. Conclui que o conhecimento do passado da ciência, sua evolução e sua interação com fatores sociais, pode ser extrapolado para o presente e para o futuro, favorecendo uma análise crítica de seus benefícios e riscos.

Um exemplo de que a história da ciência fornece subsídios aos pesquisadores e aos professores da área do ensino de ciências pode ser encontrado no artigo de Bastos e Krasilchik (2004). Os autores focalizaram episódios históricos relativos à pesquisa médica sobre a febre amarela. Conseguiram com os relatos e as análises feitas, um interessante material que permite promover discussões de alguns aspectos das atividades científicas, dentre os quais: a influência de fatores econômicos, sociais e políticos sobre a pesquisa científica; o caráter coletivo, não-linear e controvertido do processo de produção de conhecimentos científicos; a natureza arbitrária desses conhecimentos, no sentido de que não são perenes e nem elaborados sobre bases racionais; o papel das demonstrações experimentais que não são irrefutáveis; o papel dos paradigmas.

A pesquisa de Duarte (2004) procurou responder ao questionamento sobre se os professores estão preparados para o desafio de inovar e produzir novos currículos e novas formas de ensinar, frente ao reconhecimento de limitações da educação científica tradicional para atuar numa sociedade, cada vez mais, da informação e do conhecimento. A autora utilizou, para tanto, os resultados de estudos sobre as práticas de professores portugueses e suas percepções quanto à sua formação e à importância que conferem à história da ciência, além da análise de currículos de cursos de formação de professores de ciências. Seus resultados destacam a omissão, pelos professores, da história da ciência; a veiculação da concepção de um progresso científico cumulativo e linear; a formação dos professores em história da ciência ainda deficitária. A proposta de Duarte (2004) inclui um repensar das formações, inicial e continuada, dos docentes.

Também defendem a formação continuada Reis e Galvão (2005), ao estudarem o eventual impacto das controvérsias sócio-científicas nas concepções sobre a natureza, o ensino e a aprendizagem das ciências, e na prática pedagógica dos professores. Desta investigação participaram três professores portugueses de ciências naturais, submetidos a entrevistas. Para os autores, ficou evidenciada a relevância da formação inicial e do período de estágio no desenvolvimento de competências profissionais necessárias para o ensino das ciências naturais. Também concluíram sobre a importância da realização de iniciativas de formação continuada a fim de que sejam proporcionados conhecimentos processuais e

epistemológicos da ciência, conhecimentos didáticos sobre as atividades mais adequadas ao ensino da ciência e a reflexão sobre as finalidades do ensino de ciências e as estratégias mais adequadas à sua concretização.

Com a compreensão de que, para ensinar ciências, um profissional necessita muito mais do que apenas saber os conteúdos e apresentar uma boa didática, Vianna e Carvalho (2001) direcionam sua investigação para a formação permanente de professores, inicial e contínua, priorizando a relação fazer ciência e ensinar ciência. As pesquisadoras analisaram um curso de atualização para docentes do ensino médio de biologia do Rio de Janeiro, que envolveu atividades em laboratórios de pesquisa. Os professores foram observados durante o curso e também entrevistados. As experiências laboratoriais permitiram aos professores conhecer sobre a prática dos cientistas, como trabalham, como se comportam, o que publicam, etc. As entrevistas, coletiva e individuais, evidenciaram o quanto o contato com o conhecimento científico atual, trabalhado pedagogicamente, é importante para as suas práticas. Segundo as autoras, a formação continuada de professores que relacione a pesquisa científica e pedagógica e a prática docente é um caminho para a melhoria do ensino de ciências.

Outro trabalho que trata sobre pesquisa, considera a importância das investigações realizadas por professores nos contextos escolares, enfatiza a ausência de estudos sobre as implicações de práticas de pesquisa para a vida dos docentes e busca evidências sobre qual o sentido da participação docente em projetos de inovação e de investigação. Rodríguez e Bernal (2001) explicitam seu entendimento sobre a educação como instrumento indispensável para que a humanidade possa progredir no sentido da paz, da liberdade e da justiça social; como um meio pelo qual a cultura se perpetua e se recria; como um caminho para o desenvolvimento de competências. Assim, cada ato educativo é um momento de interação dos indivíduos no sentido do crescimento humano, não podendo ser reduzido a processos técnicos ou estratégicos. Os autores lembram que a profissão docente articula o ofício de ensinar e a prática de educar. Desta forma, o trabalho do professor não pode se limitar ao domínio de princípios e técnicas, mas deve ser construído sobre um saber que procede de uma experiência submetida à discussão e crítica. A formação de docentes não pode se reduzir à aprendizagem de alguns

conteúdos disciplinares que depois serão ensinados, ou a alguns elementos culturais descontextualizados, ou mesmo a alguns princípios pedagógicos e didáticos que necessitam ser aprendidos para que depois sejam aplicados. A formação precisa envolver o docente numa apropriação de conteúdos básicos de um campo do saber que o prepare para os rituais de produção. Desta maneira, ele poderá compartilhar com seus alunos as lógicas históricas da construção do conhecimento e não apenas os seus resultados.

No sentido de evidenciar a importância de reconhecer as visões deformadas dos professores sobre o trabalho científico e, a partir delas, modificar suas concepções epistemológicas sobre a natureza da ciência e a construção do conhecimento científico, Gil-Pérez *et al.* (2001) desenvolvem seu artigo. Além de enumerar sete visões inadequadas, os autores as caracterizam desenvolvendo uma reflexão. Também tratam das características de um trabalho científico, considerando orientações epistemológicas tidas como mais adequadas, que ajudam a repensar e a qualificar a pesquisa. Uma extensa revisão literária é apresentada neste trabalho que, ao final sugere implicações para o ensino de ciências. Citamos aqui as sete visões deformadas do trabalho científico, tratadas pelos autores: concepção empírico-indutivista e ateorica; visão rígida (algorítmica, exata, infalível); visão aproblemática e ahistórica (dogmática e fechada); visão exclusivamente analítica; visão acumulativa de crescimento linear; visão individualista e elitista da ciência; imagem descontextualizada e socialmente neutra da ciência. Os autores afirmam que essas visões formam um esquema conceitual relativamente integrado, ou seja, as concepções não são absolutamente autônomas, mas formam uma imagem global ingênua da ciência. Sobre as características essenciais do trabalho científico, são citados como consensos: a recusa da idéia de “Método Científico”; a recusa de um empirismo que concebe os conhecimentos como resultados da inferência indutiva a partir de “dados puros”; o papel atribuído pela investigação ao pensamento divergente; a procura de uma coerência global; a compreensão do caráter social do desenvolvimento científico. Os autores consideram importante um trabalho de clarificação da natureza do trabalho científico, a fim de favorecer uma aprendizagem significativa das ciências e a construção de conhecimentos científicos. Ressaltam, no entanto, que não basta orientar corretamente o processo de ensino-aprendizagem das ciências, embora acreditem que contribua de forma valiosa.

Continuando a tratar sobre pesquisas, destacamos a investigação de Amorim, Freitas e Kinoshita (2005) sobre produção do conhecimento escolar, na área de formação de professores, que objetivou escrever sobre os movimentos de formação docente dentro da constituição do trabalho no Programa de Ensino do “Projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo”. Este projeto visa um extenso estudo da flora do Estado de São Paulo, iniciou-se em 1998 e reuniu mais de 40 profissionais que trabalhavam em escolas de educação básica, universidades públicas e particulares, institutos de pesquisa na área de Botânica. Sua importância está na divulgação e na incorporação de conhecimentos científicos recém produzidos por uma rede de investigadores de vários estados do Brasil e de outros países, aos conhecimentos escolares. Várias idéias são discutidas nesse artigo, das quais destacamos o trabalho em equipe como condição de produção de conhecimento, que se dá a partir de relações sociais particulares entre grupos sociais interessados; por isso, contém as marcas dessas relações e dos interesses compartilhados. Outra idéia é a da reflexão como uma característica importante no processo de produção de um conhecimento sobre a prática pedagógica.

Falando sobre pesquisa, mas agora sob a perspectiva do aluno, citamos um trabalho de reflexão sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em laboratório de pesquisa na área de química. Queiroz e Almeida (2004), com o objetivo de investigar o entendimento das alunas sobre a natureza da ciência, realizaram observações e entrevistas com docentes e estudantes, além de utilizarem na análise, relatos dos entrevistados sobre suas impressões a respeito do dia-a-dia do laboratório. O problema que desejavam elucidar era se a realização de pesquisa era relevante para a aprendizagem do aluno de graduação em química. Segundo as autoras, a permanência constante e a participação das alunas num local onde se produz ciência, oportunizaram condições privilegiadas para desenvolverem uma melhor compreensão de “como se faz ciência” e a “iniciação à arte de fazer ciência”. Além de benefícios para a formação, proporcionou a chance de questionarem conceitos sobre o papel do cientista, permitiu uma aculturação às atividades de laboratório e oportunizou que participassem da saga de uma produção científica.

Para uma reflexão diferenciada, apresentamos as idéias de Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) que também tratam sobre a experiência científica.

Salientam que o professor deve ser cuidadoso com o processo de aprendizagem, sobretudo com as atividades que promove. As experiências são meios que devem ser considerados como instrumentos para melhorar as explicações dadas aos fenômenos e não podem ser consideradas como um fim em si mesmas. São importantes pelas interrogações que suscitam e pela busca de explicações mais verdadeiras, porque mais argumentativamente apoiadas. Os autores refletem sobre a tentação de uma excessiva motivação para experimentar. A espetacularidade dos fenômenos pode não ajudar a potenciar a aprendizagem; ao contrário, pode torná-la sociologicamente perversa, desvalorizando as razões epistemológicas e didáticas que deveriam orientar a ação.

Uma outra atividade importante na iniciação científica é a leitura de artigos científicos. Santos e Queiroz (2007) tratam sobre a leitura e a interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química. O objetivo dos autores foi descrever uma proposta de ensino que busca favorecer o desenvolvimento de algumas habilidades como a leitura, a compreensão e a interpretação de textos científico-tecnológicos por parte dos estudantes. Esta proposta, pautada em artigos científicos, foi aplicada na disciplina de Comunicação e Expressão em Linguagem Científica II, oferecida para alunos matriculados no segundo semestre do curso de Bacharelado em Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo. Participaram da investigação 55 alunos. Os artigos foram triados, com um número médio de cinco páginas, redigidos em língua portuguesa, apresentando conteúdos compatíveis com os conhecimentos adquiridos pelos alunos até a conclusão do primeiro semestre do curso. Instruções para a leitura e a discussão dos artigos foram disponibilizadas. Além da leitura e da discussão, os alunos tiveram que realizar uma apresentação oral, um painel e um texto sobre o conteúdo dos mesmos. Foram formados grupos de aproximadamente quatro alunos e os artigos foram entregues aleatoriamente, um para cada grupo. O tempo disponibilizado para leituras e discussão foram duas horas-aula semanais, por quatro semanas. Para os autores, a atividade proporcionou a expressão de muitas idéias, resultantes das reflexões estimuladas, sobre os diversos conteúdos dos artigos. Foi bem recebida pelos alunos que produziram com qualidade e criatividade seus próprios textos. Esta produção revelou representações distintas sobre o conteúdo do artigo científico; enquanto alguns se detiveram em comentários sobre o assunto abordado, outros se

manifestaram sobre a construção do conhecimento científico, ou ainda, enfatizaram as atividades realizadas.

Ao tratarmos sobre pesquisa, outro tema que tem sido investigado são as concepções sobre os cientistas. Destacamos dois trabalhos desenvolvidos nesse propósito. No primeiro, Reis e Galvão (2006) buscaram diagnosticar as concepções sobre os cientistas e discutir as potencialidades da metodologia por eles empregada, na pesquisa e na educação em ciência. Os autores consideram que agentes formais e não formais de educação científica, sobretudo a televisão e os jornais, transmitem uma imagem distorcida da ciência, com idéias estereotipadas sobre os cientistas e seu trabalho. Tais distorções contribuem com impacto nas concepções e na confiança do público sobre os empreendimentos científicos e tecnológicos. A partir dessas idéias, os autores aplicaram uma metodologia que encerra uma análise do enredo de histórias de ficção científica, redigidas por três alunos portugueses do 11º ano e, posteriormente, realizaram entrevistas semi-estruturadas. A utilização conjunta das histórias e das entrevistas foi adequada ao diagnóstico das concepções dos alunos sobre as características dos cientistas, a atividade científica e as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. As histórias desempenharam um papel fortemente estimulador de discussão sobre os temas em estudo. Os participantes possuem opinião favorável acerca dos empreendimentos científico e tecnológico. Ficou evidenciada a falta de conhecimentos processuais e epistemológicos sobre a ciência e a existência de idéias estereotipadas sobre as características pessoais dos cientistas e suas atividades. Os autores levantam algumas hipóteses que podem justificar esses resultados, como: imagens deturpadas veiculadas pela mídia; ausência de reflexão crítica durante as aulas, sobre as imagens da ciência divulgadas pelos meios de comunicação; práticas de sala de aula. Concluem, destacando a necessidade de uma educação científica mais contextualizada, que não isole a ciência, a tecnologia e os contextos sócio-culturais da sua produção.

Na mesma linha de pesquisa, Reis, Rodrigues e Santos (2006) repetem a metodologia descrita no trabalho anterior, acrescentando a análise de desenhos sobre o trabalho dos cientistas, já que os alunos partícipes dessa investigação eram mais novos (2º e 4º anos de escolaridade). A combinação de

histórias e desenhos proporcionou um maior número de evidências que, posteriormente, foram aprofundadas e esclarecidas através das entrevistas; mostrando que a metodologia foi adequada. Nos resultados dessa pesquisa, foram verificadas novamente, as idéias estereotipadas e distorcidas dos cientistas e a falta de intervenção da escola na análise crítica dessas mesmas idéias, em discussão sobre os aspectos da natureza da ciência. Os autores também destacam que os docentes poderiam aproveitar melhor as vias de educação não formal para despertar nos alunos a vontade de aprender ciência.

Ainda falando sobre crenças de alunos, mas sob outro enfoque, apresentamos a investigação de El-Hani, Tavares e Rocha (2004). As concepções epistemológicas de estudantes de biologia foram investigadas antes e após a participação dos mesmos em uma disciplina de história e filosofia das ciências, com o objetivo de verificar possíveis transformações. É uma proposta explícita, que parte da discussão de exemplos históricos para a reflexão de questões filosóficas. Foi aplicado o questionário VNOS-C (*Views of the Nature of Science, Form C*). Os resultados indicaram um relativo sucesso na promoção de uma evolução conceitual das visões dos alunos sobre a natureza da ciência. A proposta se mostrou mais eficaz com relação aos seguintes tópicos: demarcação entre o conhecimento científico e outras formas de conhecimento; diferenças entre leis e teorias; relações entre modelos e evidências; relações entre conceitos e evidências. O sucesso da proposta foi limitado quanto à promoção de mudança nas concepções dos alunos sobre o que é um experimento e a necessidade de sua realização, sobre as causas da mudança teórica e a possibilidade de conclusões diferentes a partir de um mesmo conjunto de dados. A compreensão dos alunos sobre as razões pelas quais é preciso aprender teorias não foi alterada. Foi observada uma involução conceitual quanto ao papel da criatividade e da imaginação no trabalho científico.

O próximo trabalho que destacamos buscou verificar as epistemologias intuitivas de estudantes do ensino secundário e universitário, sobre o conhecimento científico que aprendem, especialmente, as crenças sobre a natureza do conhecimento e as crenças sobre como adquirem esse conhecimento. Pecharromán e Pozo (2006) aplicaram um questionário fechado, baseado na escala *Likert*, com perguntas que exigiam justificativas nas respostas. A amostra foi composta de 372

estudantes de centros educativos de Madrid. Os resultados revelaram uma maior sofisticação epistemológica dos estudantes nas suas escolhas do que nas suas justificações. Foi observado que as escolhas dos alunos estavam mais ligadas a concepções construtivistas, enquanto que suas justificativas estavam mais voltadas para posições objetivistas, apontando para um realismo ingênuo. Os dados também mostraram que alunos menos instruídos tendem a uma concepção mais realista. Ao final, os autores desenvolvem reflexões sobre a origem dessas concepções encontradas e discutem estratégias didáticas que possam facilitar um avanço das concepções epistemológicas dos estudantes sobre o conhecimento científico.

Outro tema relevante foi o abordado por Pechula (2007): ciência nos meios de comunicação de massa. A autora contextualiza a ciência no século XX, descrevendo o processo de crise teórico-metodológica no âmbito acadêmico. Posteriormente, faz uma análise dos elementos constitutivos do imaginário social; aborda a ciência como informação nos meios de comunicação de massa e trata da divulgação científica nesses meios, tomando como exemplo a revista “Superinteressante”. Para Pechula (2007), as matérias analisadas dificilmente abrem perspectivas para discussões teóricas sobre divergências e contradições. Predomina uma visão espetacularizada da informação, com termos e fotos impactantes. Estas condições contribuem para uma banalização da informação científica e para a produção de um imaginário, no qual a ciência é a única fonte de solução para todos os problemas e o que foi descoberto serve a todos indistintamente. Conseqüentemente, há um paradoxo entre a ciência produzida e discutida nas universidades e as divulgações feitas pelos meios de comunicação em massa.

A presença da ciência na educação formal e não formal nunca foi tão grande, conforme o entendimento de Pozo (2002). O autor destaca que, paradoxalmente, estende-se uma crescente sensação de fracasso na educação. Cita que os dados empíricos, como as vivências de professores e as atitudes de alunos apontam para uma educação científica cada vez mais distante de seus objetivos. Os dados sobre os níveis de aprendizagem dos alunos são negativos e não seria um exagero dizer que a maior parte dos estudantes e dos cidadãos não compreende a ciência que estudam. Para Pozo (2002), adquirir conhecimento científico não consiste apenas em acumular novos saberes, mas é preciso

considerar a relação entre esses conhecimentos científicos que se deseja adquirir e as representações implícitas iniciais. O autor defende que é possível, embora difícil, a troca representacional, ou seja, a reestruturação de teorias mediante a instrução e a intervenção cultural. Isso não implica a substituição de umas idéias por outras, mas sua reorganização no marco de uma nova “teoria”, ou seja, um sistema de relações conceituais. Segundo esta idéia, adquirir conhecimento não implica substituir umas representações ou objetos de conhecimento por outros, mas multiplicar as perspectivas ou atitudes epistêmicas relativas a esses objetos, integrando-as numa única teoria que reescreva as relações entre seus componentes, noutra nível.

Outro trabalho que trata da educação em ciência discute sua construção epistemológica e desenvolve argumentos que esclareçam para quê e para quem ela é dirigida. Cachapuz, Praia e Jorge (2004) destacam que, para ser cientificamente culto, não basta adquirir o conhecimento e as competências tradicionalmente apresentadas nos currículos de ciências. Antes, implica também atitudes, valores e novas competências, como aprender a aprender, e a ética de responsabilidade. Os autores também comentam sobre os alunos que desejam ser futuros especialistas. Sua seleção deve incluir o grau de motivação que apresentam. Por outro lado, os alunos que não pretendem seguir estudos científicos devem ter a oportunidade de poder freqüentar uma área interdisciplinar de “estudos de ciência” para acompanhar ou aprofundar debates sobre temas científico-tecnológicos contemporâneos. Entendendo que o modo como se ensina as ciências está ligado ao modo como se concebe a ciência que se ensina e o modo como se pensa que o outro aprende aquilo que lhe é ensinado, os autores acham pertinente aprofundar aspectos, visando à formação epistemológica dos professores, bem como aspectos relacionados à concepção de aprendizagem.

Realizando um histórico da pedagogia da ciência, a partir da década de trinta do século passado, Olesko (2006) concluiu que ainda hoje há uma chamada constante para reforma do ensino de ciência, confirmando inclusive que instituições de liderança, como Harvard, continuam buscando *como* ensinar ciência aos estudantes.

As principais idéias resultantes de trabalhos nacionais e internacionais sobre a natureza da ciência (além dos aqui referenciados, complementamos com as pesquisas já bem difundidas de Harres (1999) e de Koulaidis e Ogborn (1995)) mostram que, embora a maioria posicione de alguma forma os professores como positivistas, outras apontam para uma complexidade nesta classificação, sobretudo pela falta de clareza dos próprios docentes acerca das suas concepções. A insuficiente reflexão e as muitas contradições dos docentes não permitem uma associação isomórfica e consistente entre as suas concepções sobre a natureza da ciência e as suas concepções sobre o ensino das diferentes ciências.

Compartilhando do pensamento de Borges (1991) ao escrever que, no processo de ensino e aprendizagem, a orientação pedagógica contém uma epistemologia subjacente a ela, entendemos que a compreensão da natureza da produção do conhecimento por parte dos professores pode contribuir para uma educação científica mais adequada. Também entendemos que a concepção de ciência do professor pode interferir de alguma forma na concepção dos alunos, a despeito da compreensão que estes possuam sobre a mesma. Independentemente dessas possibilidades, concordamos que elas não são suficientes para garantir mudanças nas concepções e crenças de ambos.

Destacamos as visões a-problemática e a-histórica, cumulativa e de crescimento linear, individualista e elitista do conhecimento, descontextualizada e socialmente neutra da ciência, como já listaram Gil-Pérez et al. (2001), dentre as possíveis conseqüências derivadas de concepções pouco consistentes dos professores. Delizoicov, N. C. (2002) defende que o ensino de ciências deve estar pautado numa visão coletiva e não linear da produção do conhecimento científico e que o seu processo de disseminação favoreça a socialização e a apropriação significativa do conhecimento pelo aluno, em prol da formação de sua cidadania. Por concordarmos com a autora, percebemos como importante a consciência dos docentes quanto às suas concepções sobre a natureza da produção da ciência.

Sobre a necessidade de os alunos dominarem a natureza da produção do conhecimento, Otero (1989, p. 226) já levantava o questionamento:

Pode haver alguma razão para que seja inadequado aprender somente os resultados conceituais da ciência, e a forma em que se aplicam, ignorando componentes da ciência em desenvolvimento como os problemas que deram lugar as respostas conceituais que registram os livros-texto?

O próprio Otero (*ibidem*) registra, em outra parte de seu artigo, questões sobre aprendizagem, citando dificuldades dos alunos na elaboração de conceitos. Afirma, considerando a teoria significativa de Ausubel, que a arbitrariedade inicial da informação científica apresentada ao aluno provoca este problema; então, a história da ciência trabalhada não como mera ilustração do processo de desenvolvimento da ciência, mas no sentido de conseguir estruturas conceituais significativas, contribuiria com o aprendizado. Também Delizoicov, N. C. (2002) considera importante a contribuição do estudo da história e da filosofia da ciência que, além de possibilitar uma revisão da didática e dos conteúdos, contribui com a compreensão da dinâmica da produção de conhecimento e sua disseminação.

Como dito por Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005a), a formação epistemológica do professor é importante para propiciar uma educação científica coerente com o estado atual do conhecimento científico, sendo a perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck coerente e sintonizada com a concepção de ciência que, como os autores, também nós entendemos adequada. Resumidamente, o conhecimento é uma construção coletiva, pela ação do indivíduo que interage sócio-culturalmente, situado num contexto histórico. O autor destaca que três fatores participam da produção do conhecimento, são relacionáveis entre si e passíveis de investigação: o indivíduo, o coletivo e a realidade objetiva (Fleck, 1986).

Entendemos que a formação desse pesquisador, indivíduo que integra um coletivo de pensamento, passa, necessariamente, pela compreensão da natureza da ciência.

Ao finalizar esta revisão, compartilhamos o trabalho de Bell *et al.* (2001) que contém uma importante relação de artigos científicos sobre temas relacionados à natureza da produção do conhecimento, como o ensino e a

aprendizagem da natureza da ciência e debates históricos e filosóficos sobre a natureza da ciência, que pode ser útil para os que desejem ampliar suas reflexões a esse respeito.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para realizar a análise das informações, obtidas a partir das observações, entrevistas, questionário e estudo dos documentos, utilizamos a epistemologia de Ludwik Fleck como referencial teórico. Como comentou Löwy (1994), Fleck percebe a ciência como uma atividade coletiva complexa. Isso porque, segundo o teórico, a produção científica é construída por comunidades de investigadores, que possuem uma forma particular de ver, sob a qual são construídos os fatos científicos. Para Fleck, toda teoria do conhecimento encerra uma investigação histórica e são partícipes da sua produção: o indivíduo, o coletivo e a realidade objetiva (Fleck, 1986).

Entendemos que a formação do profissional, que integra um coletivo de pensamento, passa, necessariamente, pela compreensão da natureza da produção do conhecimento. São vários os estudos em concordância com essa idéia, como Acevedo e Acevedo, P. (2002) que trataram do tema, afirmando que as concepções epistemológicas e sociológicas sobre a natureza da ciência, assim como sob a forma como se elabora o conhecimento científico, condicionam as finalidades da educação científica. Garritz (2006) corrobora essas idéias, estendendo a importância dessa reflexão para a formação de cidadãos. De fato, tais reflexões deveriam fazer parte da formação de todos os profissionais, para que possam compreender a dinâmica da construção do conhecimento na sua área.

Inicialmente, apresentamos a caracterização dos alunos que participaram desta pesquisa, seguida da caracterização dos tutores. Posteriormente, apresentamos a forma de organização do trabalho pedagógico nos grupos tutoriais, com ênfase: na escolha do tema e na delimitação do problema de pesquisa; no desenvolvimento dos trabalhos dos alunos; nas formas de divulgação dos mesmos. A seguir, tratamos sobre as concepções de ciência dos participantes e finalizamos com o processo de avaliação das atividades tutoriais.

## 4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS

Como descrito no capítulo anterior, acompanhamos o desenvolvimento dos trabalhos tutoriais de um grupo de alunos do primeiro período do curso, durante dois semestres consecutivos, entre os anos de 2006 (G1/2006) e 2007 (G1/2006)<sup>1</sup>. A observação deste grupo, durante o segundo semestre letivo do ano de 2006, durou três meses<sup>2</sup>. As reuniões de orientação tutorial estavam previstas na grade horária dos alunos para as sextas-feiras, no horário compreendido entre 07h30min e 09h10min (período equivalente a duas horas-aula).

O grupo G1/2006, formado inicialmente por cinco alunos, quatro mulheres e um homem, passou a ter quatro integrantes quando uma das alunas desistiu do curso, no primeiro mês de aulas. A composição do grupo foi feita a partir de divisão<sup>3</sup> da turma realizada pela coordenação da faculdade e apresentada aos acadêmicos na segunda<sup>4</sup> semana de aulas (segunda quinzena do mês de agosto). A maior parte das reuniões aconteceu em salas de estudo da biblioteca da instituição, reservadas previamente para reuniões tutoriais, equipadas com computador com acesso a *Internet*, televisão, vídeo e uma mesa oval com oito cadeiras. Nos dias em que foi utilizado o data-show, o grupo reservou uma das 'Salas de Vídeo'. Alguns encontros foram realizados no Laboratório de Histologia.

---

<sup>1</sup> Para diferenciar a observação de cada semestre letivo do grupo do primeiro período, utilizaremos os códigos G1/2006 para alunos e tutores que constituíam o grupo tutorial no segundo semestre de 2006 e G1/2007 para alunos e tutores que constituíam o grupo tutorial no primeiro semestre de 2007.

<sup>2</sup> A decisão por esta observação deu-se em setembro de 2006.

<sup>3</sup> Conforme informação da coordenação do curso de Farmácia, a divisão dos alunos para constituir os grupos tutoriais de cada período é feita a partir da seqüência de nomes da lista de discentes, por ordem alfabética, considerando-se o número de alunos da turma e o número de tutores disponíveis, sendo que os grupos devem ter um número máximo de doze alunos, salvo raras exceções decorrentes, sobretudo, de transferências. São aceitos pedidos de alunos para trocas de grupo após análise da justificativa, desde que não comprometa a divisão global da turma.

<sup>4</sup> Segundo a coordenação do curso de Farmácia, a primeira semana de aulas é freqüentemente marcada por número elevado de faltas; assim, optaram por iniciar os trabalhos tutoriais na segunda semana letiva. Na primeira semana, os horários de encontros tutoriais do 1º período são utilizados para palestras explicativas sobre a Faculdade de Farmácia, aos alunos ingressantes, enfatizando o 'Método Tutorial'.

Embora o Método Tutorial seja considerado uma proposta inovadora do currículo do curso, nenhum espaço físico é destinado, de forma exclusiva, para o desenvolvimento das atividades. As salas da biblioteca acima descritas são reservadas previamente pela coordenação, para todo o semestre letivo, em prol dos grupos que desejem utilizá-las. No entanto, não há obrigatoriedade do seu uso.

No semestre seguinte, primeiro do ano de 2007, com os alunos promovidos para o segundo período do curso de Farmácia, o grupo tutorial sofreu algumas mudanças, decorrentes do fluxo de alunos. Da formação anterior, permaneceram três alunas; os demais trancaram suas matrículas. A elas foram acrescentadas mais duas estudantes, que chegaram à FF por transferência entre instituições.

As reuniões desse grupo (G1/2007) também ocorreram nas salas da biblioteca, anteriormente descritas, às sextas-feiras, no horário compreendido entre 11h10min e 12h50min (período equivalente a duas horas-aula), por quatro meses.

Outro grupo acompanhado, durante o segundo semestre de 2006, foi um grupo tutorial de alunos do sétimo período do curso de Farmácia. Este grupo (G7) era constituído por dez alunos, oito mulheres e dois homens, a partir de uma formação anterior, que já havia sido definida como tal há, pelo menos, três semestres. Ou seja, a formação atual do grupo não era a mesma desde o primeiro período, pois alguns alunos ingressaram no curso posteriormente e, também houve remanejamento de integrantes de outros grupos para este. Assim, apesar de a constituição original ter sido definida pela coordenação da faculdade, esse grupo (G7) vivenciou alterações na sua composição, no decorrer dos semestres; algumas por decisão da direção, a fim de acomodar alunos transferidos, outras por solicitação dos próprios discentes. Isso denota que há certa flexibilidade na definição dos grupos tutoriais, ainda que, inicialmente, o projeto pedagógico prevê que as equipes mantenham-se as mesmas do início ao final do curso, com troca apenas de tutores a cada semestre.

As reuniões de orientação desse grupo do sétimo período ocorreram às terças-feiras, no horário compreendido entre 09h30min e 11h10min (período

equivalente a duas horas-aula), durante quatro meses. Por causa do número de integrantes, tutor e alunos, em comum acordo, decidiram realizar seus encontros em uma das salas de aula, do próprio curso de farmácia, que estava vazia no horário previsto para as orientações do tutor. Nos dias que necessitaram utilizar o data-show, o grupo reservou uma das 'Salas de Vídeo' da instituição.

Dos dados obtidos através da aplicação do questionário, apuramos que a distribuição dos alunos por gêneros apresentou proporção correspondente à distribuição da população universitária do curso de Farmácia, ou seja, a maior parte deles (81%) é do sexo feminino. Também observamos que apenas a metade dos discentes do primeiro período que participaram da pesquisa, tem idade inferior a 21 anos. Por outro lado, metade dos participantes do sétimo período declararam idade igual a 22 anos. Assim, houve mínima variação da faixa etária, a despeito dos alunos cursarem períodos diferentes.

Sobre a escolaridade, constatamos que a metade dos discentes cursou a escola pública e a maioria (75%) declara que obteve rendimento "bom" ou "muito bom" no aproveitamento médio nas disciplinas de Ciências do currículo do ensino médio. Estes dados escolares mantiveram-se nesta proporção, quando analisamos separadamente os alunos do primeiro e do sétimo períodos. Apenas dois alunos registraram aproveitamento "médio", um de cada período do curso, sendo que ambos cursaram escola particular anteriormente. Apenas um aluno do sétimo período, oriundo de escola pública, assinalou que seu aproveitamento foi "fraco" no ensino médio.

Buscando saber como era a freqüência do consumo informal da ciência por estes alunos, pedimos que assinalassem a freqüência com que vêem programas de televisão de divulgação científica ou tecnológica e, em outro item, a freqüência com que visitam museus de ciência e tecnologia ou exposições acerca desses temas. Os dados foram agrupados numa única variável, considerando, sempre que existisse, a opção "poucas vezes". Essa decisão justifica-se pela maioria absoluta de respostas com essa escolha. Desta forma, 68% dos alunos indicaram uma baixa freqüência no consumo informal da ciência.

Portanto, os dados do questionário sugerem que os alunos participantes da pesquisa compõem um grupo homogêneo em termos da faixa etária e dos dados escolares pesquisados; e ainda indicam que a predominância do gênero feminino é proporcional à distribuição do total de alunos do curso.

## **4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS TUTORES**

A professora tutora que assumiu o grupo G1/2006 havia iniciado seus trabalhos no curso de Farmácia no segundo semestre de 2006, como docente responsável por disciplinas do primeiro e do terceiro períodos. Além disso, foi contratada também para assumir o trabalho como tutora de um grupo de alunos do primeiro período, sendo que ela não tinha vivenciado qualquer experiência com grupos tutoriais anteriormente, mas já havia orientado trabalhos de conclusão de curso em outra faculdade da própria mantenedora. A professora, graduada em Biologia e mestre em Biologia Molecular, já era docente de outros cursos da mesma mantenedora.

No semestre seguinte, o tutor do grupo do primeiro período foi trocado, conforme prevê o projeto pedagógico, no item sobre o “Método Tutorial de Aprendizagem”. O professor que assumiu a orientação tutorial desse grupo (G1/2007) trabalha na instituição desde o início de suas atividades (no ano de 2002) como docente, responsável por disciplinas do segundo e do quarto períodos e também como tutor. Sua graduação, bem como seu mestrado e doutorado foram em Química.

Para o grupo tutorial do sétimo período (G7), foi designado um professor tutor que trabalha como docente dos alunos do sétimo período da Farmácia, ministrando aulas desde 2005; mesmo ano em que começou a acompanhar grupos tutoriais. No entanto, ele já era docente da instituição, trabalhando no curso de Medicina Veterinária, como professor e também como

supervisor dos trabalhos de conclusão de curso. Graduado e mestre em Ciências Agrárias, possui nove anos de experiência em magistério superior.

Da aplicação do questionário aos tutores, obtivemos a informação de que dois, dos três participantes da pesquisa, cursaram o ensino médio em escola pública e todos afirmaram que seu aproveitamento nas disciplinas de Ciências do currículo do ensino médio foi “bom” ou “muito bom”. Constatamos uma média freqüência do consumo informal da ciência por esses docentes, considerando o quanto assistem aos programas de televisão de divulgação científica ou tecnológica e o quanto visitam museus de ciência e tecnologia ou exposições acerca desses temas.

### **4.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO NOS GRUPOS TUTORIAIS**

Iniciamos o relato das observações com o primeiro encontro tutorial observado, do grupo do primeiro período, no segundo semestre de 2006, quando me apresento para os alunos (já possuindo concordância antecipada da professora tutora) e solicito autorização para acompanhá-los. Posiciono-me discretamente com material para anotações e o gravador. Esclareço sobre nossa pesquisa, a importância da participação do grupo, a necessidade da concordância de todos. Sou bem recebida, sem manifestações contrárias ou constrangedoras.

Da mesma forma, no primeiro dia de observação dos demais grupos, (G1/2007) e (G7), apresentei-me, esclareci sobre a pesquisa e também fui recebida cordialmente pelos alunos e tutores.

#### **4.3.1 A ESCOLHA DO TEMA E A DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA**

##### **➤ GRUPO TUTORIAL G1**

A decisão de observar o trabalho do grupo G1/2006 foi tomada, quando já tinham ocorrido três encontros da tutora com os alunos. Por isso, ela esclareceu que, nesse intervalo de tempo, eles já haviam elaborado uma pesquisa sobre o tema por ela sugerido e acolhido em comum acordo por todos os integrantes do grupo, que foi estudar sobre o câncer, com destaque para o câncer de tireóide. A tutora também comenta, espontaneamente, que uma das alunas do grupo desistiu do curso de Farmácia e saiu da instituição no primeiro mês de aulas.

O tema foi proposto pela tutora que, embora estivesse receptiva para sugestões dos alunos, não obteve qualquer manifestação. O grupo começou a trabalhar sobre câncer, direcionado para o sub-tema câncer de tireóide, proposto também pela tutora. Posteriormente, decidiram desenvolver outro sub-tema: câncer de mama. Esta alteração foi realizada quando o grupo se deparou com a disponibilidade de um material de laboratório relativo ao câncer mamário (peças anatômicas), da instituição. Mais uma vez, foi a tutora quem comentou sobre as peças com os alunos e, a partir deste momento, demonstraram mais empolgação com a pesquisa, ao vislumbrarem a possibilidade de uma prática experimental:

*Aluna Noely (G1/2006): “Ah! do tema .... a gente não tinha muita noção.... Mas ela escolheu uma coisa legal. E a gente também tava estudando na matéria dela. Foi bom. Depois a gente foi pro laboratório... porque a gente conseguiu lâminas sobre câncer e ficou mais interessante sabe?”*

*Aluno Ricardo (G1/2006): “Ah foi legal ir ver as lâminas e fotografar.... Nossa, todo mundo ficou esperando pra ver se dava câncer mesmo!”*

A sugestão da tutora quanto ao tema sugere o início do processo de coerção, referido por Fleck ao afirmar que “Toda introdução didática é, portanto, literalmente um <<conduzir-dentro>> ou uma suave coerção.”<sup>5</sup> (FLECK, 1986, p. 151, tradução nossa); já que é graduada em Biologia Molecular e mostrou dominar o assunto proposto.

---

<sup>5</sup> “Toda introducción didáctica es, por tanto, literalmente, um <<conducir-dentro>> o um suave coerción.” (FLECK, 1986, p. 151).

Com o decorrer dos trabalhos, observamos que a pesquisa desenvolvida por esse grupo tutorial (G1/2006), delineava-se sugestivamente como uma revisão bibliográfica. A fala dos alunos refere-se a uma busca de dados literários sobre o assunto proposto, que meramente desvela o que já foi explicado; o que é compreensível ao se considerar que são discentes do primeiro período do curso. A pesquisa científica, que objetiva gerar novo conhecimento, também prescinde de uma revisão bibliográfica anterior; mas, com o intuito de uma atualização que precede e favorece a construção de novas explicações. Para Fleck (1986), o novo conhecimento só pode ser assim concebido quando complementa, desenvolve ou transforma o estilo de pensamento vigente. Entendemos, portanto, que a pesquisa didática, ao contribuir com a manutenção do estilo de pensamento, difere da pesquisa científica; porém guarda importância, sobretudo num processo de iniciação à pesquisa.

A necessidade e o interesse dos alunos pela experimentação poderiam ser interpretados, considerando-se mais uma vez, que são estudantes do primeiro período do curso, começando a vida acadêmica, portanto passíveis de uma curiosidade inicial mais aguçada para novas atividades, como as práticas laboratoriais. Tais atividades oportunizam o desenvolvimento do *ver formativo*, que é designado por Fleck (1986) como componente principal do estilo de pensamento. Schäffer e Schenelle (1986) comentam que o *ver formativo*, direto e desenvolvido, não é uma forma ingênua de observação, mas algo que só é possível através de uma introdução teórico-prática e uma certa experiência em um campo. A disposição para perceber de forma orientada pressupõe a perda da capacidade de perceber tudo o que contradiga essa forma. Assim, Fleck (1986) considera absurda a observação livre de pressupostos.

Se por um lado as atividades práticas em laboratório podem favorecer o desenvolvimento do *ver formativo*, por outro podem gerar nos alunos a ilusão de estarem fazendo pesquisa. Nesse sentido, recordamos as colocações de Bachelard (2005), ao tratar da formação do espírito científico, quando afirma sobre o interesse provocado pelas ciências experimentais, multiplicando ocasiões de curiosidade, com possibilidade de satisfação imediata da mesma, num risco de substituir o conhecimento pela admiração. O teórico também menciona sobre experimentos em

aparelhos estranhos, marcantes, cheios de imagens e até mesmo perigosos, que constituem, segundo ele, falsos centros de interesse. Para evitar tais equívocos, entendemos que seria uma oportunidade para o tutor atuar, por exemplo, através de discussões com o grupo sobre a questão; no entanto, nada nesse sentido foi observado durante as atividades.

Interessante verificar que na fala da aluna Sabrina, embora persista o argumento por uma atividade prática com a justificativa de achar que o trabalho fique mais interessante, há algum discernimento de que a qualidade de uma investigação não depende da abordagem empírica, como percebido no diálogo a seguir, sobre uma avaliação geral dos dois trabalhos que o grupo desenvolveu:

Pesquisadora: *“Os dois trabalhos foram na forma de levantamento bibliográfico certo?”*

Aluna Sabrina (G1): *“É, mas no primeiro a gente mexeu no laboratório, com as lâminas.”*

Pesquisadora: *“E nesse segundo, você sentiu falta de realizar uma parte prática no trabalho?”*

Aluna Sabrina (G1): *“Tipo assim... a gente tava querendo fazer... até tivemos idéia. A gente desistiu porque já tava muito perto de fechar..... daí a gente achou melhor não fazer nada não.”*

Pesquisadora: *“Você acha que o trabalho fica diferente quando se restringe a um levantamento bibliográfico e quando tem um componente prático, uma experiência em laboratório?”*

Aluna Sabrina (G1): *“Ah, eu acho mais legal! Assim... é mais interessante, né?”*

Pesquisadora: *“Também influencia na qualidade do trabalho?”*

Aluna Sabrina (G1): *“Não. Eu acho assim.... tem trabalho muito legal que não tem parte prática. Mas, na hora que a gente ta fazendo, eu acho que é mais... interessante, sabe?... assim, ir no laboratório pra olhar lâminas ou então visitar algum lugar né?....”*

A experiência é percebida por Fleck (1986) como uma aquisição individual, que capacita para um processo de conhecimento ativo e independente. Não obstante, a produção de conhecimento é, para ele, um desenvolvimento coletivo e incessante do estilo de pensamento, que se dá no transcórre da história.

Dizem Schäffer e Schenelle (1986) que, no entendimento de Fleck, as concepções científicas não se baseiam meramente nas observações do material empírico, mas em idéias cuja origem reside num passado remoto. Assim, ainda que a experimentação tenha relevância na capacitação de um pesquisador, a mera execução de uma prática laboratorial não implica pesquisa científica.

Por outro lado, consideramos que a confecção de lâminas de tecido mamário, desenvolvida pelos próprios alunos em laboratório, com ajuda e supervisão do técnico da instituição (conforme informação verbal da tutora, confirmada pelo próprio técnico em Histologia) foi uma das atividades do trabalho tutorial desse grupo, favorecedora do desenvolvimento inicial de habilidades relevantes na sua formação. De fato, o Método Tutorial da FF apresenta como um de seus objetivos a facilitação do domínio de métodos investigativos e também o envolvimento dos alunos em tarefas que propiciem o “aprender fazendo” (UC, 2001a). Apesar desta expressão “aprender fazendo” não se restringir a atividades práticas em laboratórios e a confecção das lâminas ter sido desenvolvida pelos discentes com auxílio (pois, sequer tinham cursado o suficiente nas disciplinas básicas para um trabalho independente em laboratório), reconhecemos o esforço deles e da tutora para cumprir com seus objetivos.

A propósito do tema desenvolvido no segundo semestre de nossa observação desse primeiro grupo (G1/2007), já sob orientação do outro professor, questionamos as alunas sobre como tinha ocorrido a escolha do assunto abordado. A aluna Noely relatou que o tutor iniciou os trabalhos já estipulando o que deveria ser feito, sem discutir com o grupo ou permitir que argumentassem:

*Aluna Noely (G1/2007): “Na verdade ele nem escutou a gente.... ele falou: ‘O tema é diabetes. Diabetes’. E a gente ficou meio decepcionada..”*

*Pesquisadora: “Por que decepcionada?”*

*Aluna Noely (G1/2007): “Ah, no começo a gente não gostou, a gente achou difícil.”*

*Pesquisadora: “Difícil em que sentido?”*

Aluna Noely (G1/2007): *“Pra achar mesmo. E também ele nem ouviu.... que a Sabrina tinha até uma proposta de uma reportagem que ela leu sobre o sistema nervoso.”*

Ao perguntarmos sobre o desenvolvimento da pesquisa, ficou claro para nós que as alunas estavam “perdidas” quanto à definição do problema:

Pesquisadora: *“Mas, o que vocês queriam saber sobre diabetes?”*

Aluna Sabrina (G1/2007): *“O [...] (cita o nome do tutor) queria que a gente procurasse o tipo mais raro de diabetes. Ele queria porque queria o mais raro. E a gente começou a procurar qual que era o tipo mais raro. Mas tava muito difícil de achar. E a gente não tinha uma base sabe....”*

Estes relatos foram confirmados pelas demais colegas. As alunas Sabrina e Mariana acrescentaram que o grupo acabou direcionando a pesquisa para o tipo de Diabetes classificado como Gestacional, ainda que não tivessem certeza de que este seria o tipo mais raro da doença. As respostas obtidas das alunas confirmam o que observamos durante os encontros tutoriais, ou seja, não houve discussão para que os alunos problematisassem o tema trabalhado em nenhum dos dois semestres. Ainda que a primeira tutora tenha proposto o tema e permitido que os alunos se manifestassem, tanto ela quanto o segundo tutor direcionaram a pesquisa, sem despertar nos alunos qualquer inquietação inicial. Também verificamos que nenhum dos dois tutores procuraram saber quais os conhecimentos prévios dos alunos, quais as concepções deles sobre os temas a serem desenvolvidos. Nas entrevistas com esses tutores, suas respostas confirmam, mais uma vez, o que observamos:

Pesquisadora: *“E foi levantada alguma dúvida ou feito algum questionamento para que se chegasse no tema escolhido?”*

Tutora (G1/2006): *“Não. Eu que fui listando.”*

Pesquisadora: *“E surgiu algum problema de pesquisa? Os alunos levantaram alguma indagação ou você propôs?”*

Tutor (G1/2007): *“Eu tentei direcionar a pesquisa no sentido dela ficar com a informação de qual era a participação do farmacêutico na orientação para diabetes em gestantes. De como se dava esse*

*tratamento: era só médico? Era só no ambulatório? Qual era a participação do farmacêutico.”*

➤ **GRUPO TUTORIAL G7**

Ao observar o grupo tutorial do sétimo período, notamos que o professor tutor insistiu mais para que os alunos sugerissem o tema a ser trabalhado. Sua intervenção apenas se deu no segundo encontro, ao perceber que o grupo não conseguia chegar num consenso, solicitando que ele, professor, apresentasse suas propostas. Nesse instante, ficou claro que o tutor já tinha preparado, previamente, uma lista com variados temas, sobre os quais ele solicitou que os alunos pesquisassem antes de apresentar uma decisão. Após rápida pesquisa, no encontro seguinte, optaram por trabalhar sobre os ácidos graxos, com enfoque nas famílias ômega 3 e ômega 6. Este tema foi um dos que o professor apresentou para o grupo, inclusive não foi o mais destacado em sua fala. À época, ele se empenhava em aprofundar seus estudos sobre o uso de hormônios em produção de aves e argumentou com mais veemência sobre a necessidade, segundo ele, de “superação do mito no consumo desse alimento”. Este é um possível indicativo da não neutralidade científica e de que, vários interesses condicionam um pesquisador nas suas decisões sobre o objeto de pesquisa.

Ainda que os alunos desse grupo G7 (ou a maioria deles, já que alguns eram transferidos) já tivessem vivenciado outras experiências tutoriais desde o primeiro período do curso, verificamos uma persistência da dificuldade quanto à problematização do tema de pesquisa. Na entrevista, o professor tutor nos responde:

Pesquisadora: *“Eles conseguem formular um problema sozinhos?”*

Tutor (G7): *“Tem que induzir. Pelo menos alguns, talvez até tenham noção de como, mas não conseguem solidificar essa informação, assim, tornar palpável, delimitar, escrever ou passar verbalmente. Talvez eles até pensem.... quando você consegue delimitar o problema pra eles, aí eles “não, é isso”. Você vê que eles pensam da mesma forma, só que eles não tem a tarimba de formatar o problema, como formatar esse problema. Sabe, que dimensão ele tem.”*

Entendemos que a clareza na delimitação da questão de pesquisa é fundamental para o desenvolvimento da mesma; mas, queríamos saber qual era o entendimento do tutor quanto à importância de trabalhar com os alunos a identificação do problema de pesquisa, e obtivemos os seguintes dizeres:

*Tutor (G7): “Eu passo pra eles ‘Olha, em função desse assunto escolhido, vocês têm que partir do pressuposto, primeiro que importância tem esse problema, que problema é.... que problema é! Senão, que relevância vai ter qualquer resultado obtido.... que relevância tem, se você não tem a base: problema. Pra que pesquisar isso? Por que não pesquisar outra coisa que tenha impacto no momento?’ Então, delimitar isso é fundamental. Se não delimitar o problema, se você ficar com o problema obscuro, ou o problema sem os limites do que ‘que é um problema’ e ‘do que é um fato corriqueiro’, como é que você vai delimitar hipóteses? Como é que você vai depois defender essas hipóteses? Qualquer membro, qualquer integrante que vai depois questionar o teu trabalho, se não tiver o problema completamente delimitado, você peca aí... eles conseguem até derrubar a sua hipótese.”*

A fala desse tutor evidencia o valor que ele atribui à formulação do problema, destacando que é crucial para a pesquisa e que ele procura discutir a esse respeito com os alunos. No entanto, durante os encontros tutoriais, não observamos propostas de atividades que exercitassem a identificação de problemas de pesquisas. As entrevistas com os alunos evidenciaram suas dúvidas sobre o problema de pesquisa, como mostra a fala a seguir, na qual a aluna parece confundir questão de pesquisa com objetivo:

*Lúcia (G7): “Desejávamos saber mais sobre as propriedades dos ácidos ômega que os tornavam tão interessantes para a saúde.”*

Na verdade, a fala do tutor também revela certa confusão entre delimitação de um tema e formulação de um problema de pesquisa. A pesquisa é impulsionada pela problematização de um fato gerador. Segundo Fleck (1986), fato é o sinal de resistência num campo de conhecimento. Ao problematizar fatos geradores, hipóteses são construídas, objetivos são traçados e o procedimento

metodológico da pesquisa é definido; estas são relações lógicas definidoras do problema de pesquisa.<sup>6</sup>

Para Bachelard (2005), é preciso saber formular problemas com clareza, pois eles não se formulam de modo espontâneo na vida científica. Para o autor, “todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico.” E ainda: “É justamente esse *sentido do problema* que caracteriza o verdadeiro espírito científico” (*Ibidem*, p.18, destaque do autor).

#### ➤ **IDÉIAS CONCLUSIVAS PARCIAIS**

Essas observações e falas dos entrevistados, dos grupos do primeiro e do sétimo períodos, levaram-nos a refletir sobre o processo de escolha do tema de pesquisa. Entendemos que a escolha do tema no primeiro semestre possa sofrer uma maior influência do tutor. Mas questionamos se, a partir do segundo semestre, os alunos não deveriam ser orientados para, verdadeiramente, definirem um tema do seu interesse e aprenderem a delimitar uma questão direcionadora da pesquisa, considerando que os alunos estão desenvolvendo uma pesquisa didática. Nenhum dos tutores promoveu discussões para a problematização do tema.

É provável que essa forma de trabalhar possa ser atribuída à formação em pesquisa desses tutores, visto que dois deles são mestres e um doutor. Talvez eles estejam reproduzindo suas vivências dentro de seus respectivos coletivos de pensamento. Independentemente de um tema de pesquisa surgir por uma sugestão recebida, é fundamental o claro entendimento da questão a ser investigada, já que ela funciona como um guia para todo o processo, orientando a formulação de hipótese e objetivos, bem como o planejamento das estratégias metodológicas para se desenvolver o trabalho investigativo.

---

<sup>6</sup> Informações verbais obtidas em reunião de um grupo de estudos, do qual faço parte (constituído por alunos e professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da UnB), a partir de reflexões sobre a publicação: TUNES, E.; MELO, J. S.; MENEZES, D. M. A atividade de formular problema de pesquisa. *Linhas Críticas*, v. 6, n. 1, 2000.

Ludwik Fleck considera que as pressuposições (estilo de pensamento) que unem uma comunidade de cientistas (coletivo de pensamento) num determinado campo de conhecimento, determinam uma forma particular de ver que, por sua vez, está intrinsecamente relacionada à construção de um fato científico. Ao contrário do modelo empirista-positivista, nesse contexto, o indivíduo tem um papel ativo, já que altera o saber a partir da realidade que lhe é socialmente transmitida. Portanto, numa pesquisa direcionada para a construção do conhecimento há uma importante relação entre o cognoscente, o objeto a conhecer e o estado atual do conhecimento. Como afirma Fleck (1986, p. 85, tradução nossa), “O já conhecido condiciona a forma e a maneira do novo conhecimento, e este saber expande, se renova e dá novo sentido ao já conhecido.”<sup>7</sup>

Assim, é fundamental que exista um fato científico, já que será através dele que um novo conhecimento há de ser construído, numa estreita relação com o indivíduo, membro de um coletivo de pensamento, e com a história na qual se inserem. Desta forma, as investigações desenvolvidas pelos grupos aqui observados apontam para uma pesquisa didática, sem o compromisso de construção de novo conhecimento. Os alunos demonstraram estar num estágio inicial do aprendizado da pesquisa.

#### **4.3.2 O DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS DOS ALUNOS**

##### **➤ GRUPO TUTORIAL G1**

Durante as observações, evidenciamos que os alunos, a partir da escolha do tema, dedicavam-se à busca de dados literários sobre o mesmo. Este levantamento ocorreu basicamente em artigos; livros foram utilizados principalmente para esclarecimentos sobre conceitos primários sobre o assunto como, por exemplo, divisão celular.

---

<sup>7</sup> “Lo ya conocido condiciona la forma y manera del nuevo conocimiento, y este conocer expande, renueva y da sentido nuevo a lo conocido.” (FLECK, 1986, p. 85).

Com o intuito de investigar mais detalhadamente sobre as buscas de artigos, questionamos os alunos sobre onde procuravam os textos e como o faziam. Os membros do grupo do primeiro período (G1) declararam que as buscas foram feitas, inicialmente, através do buscador Google<sup>8</sup>; mas depois foram orientados pela tutora (G1/2006) a utilizarem a biblioteca eletrônica Scielo<sup>9</sup>, empregando palavras-chave sobre o tema. A aluna Mariana (G1) comenta também sobre pesquisa em revistas impressas e as dificuldades que encontraram em decorrência do acervo precário da instituição em termos de publicações em periódicos impressos.

Destacamos o fato positivo de os alunos estarem utilizando corretamente *sites* como o Scielo, desde o primeiro período do curso. Principalmente se considerarmos as dificuldades relatadas (e por nós confirmadas mediante visitaçã), em função do número reduzido de periódicos impressos que a biblioteca institucional disponibiliza para consultas, apesar da cobrança constante dos tutores.

As falas dos alunos do primeiro período deixaram claro que, nessa primeira experiência tutorial (G1/2006), a tutora preocupou-se em orientá-los na procura de artigos para seus estudos. De fato, durante as observações foi possível testemunhar a entrega de alguns artigos, pela professora aos seus orientandos, com o intuito de que iniciassem as leituras e, a partir daí, ampliassem suas buscas. Quando foram utilizar a *Internet*, a tutora também auxiliou com simulações nos computadores da instituição, mostrando detalhadamente o acesso aos sítios de pesquisa e a forma de utilização das palavras-chave.

De maneira diferente, o segundo tutor (G1/2007), deste mesmo grupo, não apresentou qualquer texto, mesmo diante da dificuldade inicial dos alunos nas suas buscas, como confirmado pelas alunas, nas entrevistas.

Os alunos do primeiro período mantiveram as pesquisas em artigos até a conclusão do trabalho; atitude esta que se repetiu nas atividades de tutoria do

---

<sup>8</sup> Google: companhia que oferece soluções de busca na *Internet*, em associação com provedores de conteúdo. Outras informações no site [www.google.com/](http://www.google.com/)

<sup>9</sup> Scielo: Scientific Electronic Library Online – biblioteca eletrônica com uma coleção de periódicos científicos brasileiros. Outras informações no site [www.scielo.br/](http://www.scielo.br/)

semestre seguinte, sugerindo que eles adquiriram certa autonomia em pesquisar os temas abordados. Inclusive, eles foram cobrados pelo segundo tutor (G1/2007) quanto a isso, como colocam as alunas Sabrina e Noely:

*Aluna Sabrina (G1/2007): “No começo ele já foi logo falando que a gente tinha que ter iniciativa.... que a gente já tinha passado por uma tutoria.... que já sabia como que era, né. A sorte nossa é que a [...] (cita o nome da primeira tutora) tinha explicado tudo ... se a gente tivesse pegado o [...] (cita o nome do segundo tutor) no primeiro semestre, a gente não ia conseguir fazer quase nada, eu acho.”*

*Aluna Noely (G1/2007): “Quando a gente falava com ele, ele falava assim: ‘o trabalho é de vocês, vocês é que têm que fazer’, ‘eu vou só olhar, eu quero só ver’”*

Esta certa autonomia nas buscas não garante que as leituras dos textos obtidos estivessem sendo feitas de forma diferente de como o foram no semestre anterior. Ou seja, é necessário um aprimoramento contínuo na atividade interpretativa. Para isso, quanto mais artigos forem discutidos entre os alunos tanto melhor.

Nesse sentido, destaca-se a atividade do tutor como alguém que poderia facilitar o processo reflexivo e guiar os alunos na direção adequada para o alcance das metas iniciais do trabalho. Inclusive, porque outro objetivo do componente curricular chamado por “Método Tutorial”, previsto no projeto pedagógico da FF, é justamente a facilitação do domínio dos processos e métodos de investigação (UC, 2001a). A pesquisa bibliográfica faz parte desse contexto e é possível que o segundo tutor esteja cobrando precocemente uma independência plena dos alunos. Se considerarmos que os orientandos encontram-se numa fase inicial de aprendizagem sobre como realizar uma pesquisa (ainda que com características de uma pesquisa didática) e também na busca de novos conceitos científicos, poderemos associá-los à transição das etapas que Fleck (1986) caracteriza como: uma primeira etapa, marcada pela observação inadequada e descrita como *ver confuso inicial*; a segunda, um estado de experiência irracional, formador de conceitos e transformador de estilo.

O *ver confuso inicial* não está impregnado por um estilo, mas sim por fragmentos de diferentes estilos, geradores de atitudes contraditórias. Os inexperientes, através de um processo de coerção de pensamento, atravessam as fases prévias até que atinjam a terceira etapa, o *ver formativo* desenvolvido, reproduzível e de acordo com o estilo de pensamento da comunidade a que pertence. A experiência dos pesquisadores é fundamental nesse trabalho de iniciação dos demais, como destacam Schäfer e Schenelle (1986) ao falarem da comparação de uma forma própria de trabalho com a de outros investigadores do coletivo, a partir da coerção de pensamento que é transmitida.

Outro aspecto por nós evidenciado no decorrer das entrevistas com os alunos, quando tratávamos sobre as buscas e discussões dos artigos, foi a diferenciação entre artigos científicos e não científicos. A esse respeito, perguntamos a eles o que é um artigo científico e como diferenciá-lo de um outro, não científico.

Pesquisadora: *“O que é um artigo científico? Existe artigo que não é científico?”*

Aluna Mariana (G1): *“Existe né. ”*

Pesquisadora: *“Como eu faço essa diferença?”*

Aluna Mariana (G1): *“Você tem que ver a revista.... assim, tem que ser revista sobre ciência né. ”*

Pesquisadora: *“Dê-me um exemplo de uma revista que você considera que fale sobre ciência e outra que não. ”*

Aluna Mariana (G1): *“A ‘Quem’ não fala. Também a gente chama de artigo, mas..... assim, não é científico né? E uma que é ..... ‘Scientific American’, que tem do Brasil também. ”*

Pesquisadora : *“Você acha que a ‘Scientific American’ tem artigos científicos pelo nome dela?”*

Aluna Mariana (G1): *“Não. É diferente. Ele tem partes .... assim.... é meio que obrigatório né... tem que ter introdução, desenvolvimento, conclusão. Também aparece bibliografia. Essas coisas.... ”*

Sobre os critérios utilizados pelos alunos para diferenciar um artigo científico de um não científico, tudo indica que, num primeiro momento, a

identificação limitou-se à estrutura do texto, ou seja, se o artigo apresentava itens recomendados nos manuais de metodologia científica. De fato, na orientação do primeiro trabalho tutorial desses alunos, a tutora (G1/2006) disponibilizou uma literatura específica<sup>10</sup> sobre redação de teses, projetos e artigos científicos, solicitando que os alunos seguissem os passos, o roteiro e as normas ali descritos. Se este foi um dos objetivos da tutora, então, a fala anterior da aluna demonstra que houve aprendizagem de uma estrutura ensinada; mas, não podemos esquecer que todo texto deve apresentar uma introdução, um desenvolvimento e uma conclusão. Isso, portanto, não é uma especificidade de um texto científico.

Estas evidências vão ao encontro das respostas obtidas através do questionário, no qual solicitamos que os alunos listassem o nome de pelo menos cinco revistas de divulgação científica, destacando as que eles tinham o hábito de ler. Nenhum aluno do primeiro período conseguiu listar cinco nomes e apenas dois alunos não misturaram revistas de publicação não científica (como, por exemplo, “Exame”) às demais. Sobre o hábito de leitura dessas publicações, metade dos alunos ou não respondeu ou respondeu que não possui. Esses dados revelam que a dificuldade em diferenciar artigos científicos de não científicos está, em parte, associada à ausência do hábito de ler tais publicações.

Ao entrevistar os tutores, cada um destacou aspectos diferentes a respeito de artigos poderem ser reconhecidos ou não como científicos. A primeira tutora do grupo do primeiro período (G1/2006) relatou que, por ter indicado aos alunos *sites* de pesquisa referenciados pelos pares, então qualquer artigo dali retirado seria científico e relevante. De fato, a consideração dos pares de uma determinada área, que segundo Fleck (1986) pertencem a um círculo esotérico, influi na qualificação das pesquisas.

O tutor (G1/2007) que assumiu o mesmo grupo, no semestre seguinte, destacou que seus alunos, embora tenham acessado dados da Organização

---

<sup>10</sup> SPECTOR, Nelson. Manual para a redação de teses, projetos de pesquisa e artigos científicos. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. Capítulo oito: “Roteiro para a redação de um artigo científico” e Capítulo nove: “Normas gerais de estilo”.

Mundial da Saúde (OMS) e de órgãos brasileiros, não tinham pesquisado em revistas internacionais.

A fala desse tutor revela uma atitude positiva dos alunos que buscaram dados estatísticos em sítios como o da OMS. Evidencia também a sua preocupação com uma busca em revistas de publicação internacional. É certo que diversificar as origens dos veículos de publicação pode enriquecer uma pesquisa; no entanto, não devemos preferir publicações nacionais apenas por serem locais, nem creditar qualidade compulsoriamente às publicações internacionais.

Durante as observações também evidenciamos que, após os levantamentos bibliográficos, os tutores trabalhavam precariamente os textos consultados pelos alunos, quando o faziam. Buscando verificar se os alunos tinham essa mesma percepção, questionamos sobre o que faziam com os artigos encontrados. Obtivemos respostas como estas:

*Aluna Lyana (G1): “Ah, a [...] (cita o nome da primeira tutora) era bem assim... ela lia umas partes com a gente... assim, principalmente no começo. E também a gente tava aprendendo a matéria né. Aí ela lia junto e a gente às vezes tinha dúvida.... O [...] (cita o nome do segundo tutor) não leu nada não.”*

*Pesquisadora: “Ele pedia pra olhar os artigos que vocês estavam utilizando?”*

*Aluna Lyana (G1): “A gente trazia né?... e também trazia o que a gente ia escrevendo, pra mostrar.... Ah! mas ele olhava rapidinho só.... “*

Outro objetivo do componente curricular chamado por “Método Tutorial” é a “Discussão de temas éticos, bioéticos, sócio-políticos, científicos e culturais relevantes para o País e/ou para o exercício profissional” como declarado no projeto pedagógico da FF (UC, 2001a, p. 16). Durante as observações do grupo do primeiro período (G1), nos dois semestres, verificamos que os tutores solicitavam a leitura dos artigos e a elaboração de resumos. Nenhum deles orientou sobre como realizar as leituras ou os resumos; também não foram indagados pelos alunos sobre isso. A primeira tutora (G1/2006) foi mais detalhista, discutindo e questionando o seu grupo tutorial quanto ao tema estudado, propondo novas leituras. Já o segundo tutor

(G1/2007), que também cobrava dos alunos a leitura e os resumos, não enfatizava discussões posteriores ou mesmo leituras conjuntas. Em geral, aguardava as manifestações dos alunos e as solicitações de esclarecimento, como confirmam as falas a seguir.

Pesquisadora: *“Vocês discutiam com o tutor os artigos? Tiravam dúvidas?”*

Aluna Noely (G1): *“Não. Ele olhava rapidinho as coisas que a gente trazia...”*

Pesquisadora: *“Mas .... ele corrigiu o trabalho na medida em que vocês iam passando.... ou vocês entregaram o trabalho pronto, de uma vez só?”*

Aluna Noely (G1): *“Não a gente foi mostrando. Eu lembro que, no final, ele só questionou de algumas doenças... que tinham sido citadas.... aí ele questionou pra saber o que era. Pra ver se na hora, né, não ia ter algum problema.... e só....”*

Pesquisadora: *“Na hora de quê?”*

Aluna Noely (G1): *“Na apresentação do trabalho.”*

A apresentação do trabalho a que a aluna se refere é uma apresentação final do trabalho desenvolvido no decorrer do semestre, em eventos acadêmicos promovidos pela faculdade, que abordaremos mais adiante. A aluna confirma o que observamos sobre a correção dos textos elaborados pelo grupo: o tutor não se preocupou em realizar correções desses trabalhos, analisando-os juntamente com os alunos. Evidenciamos, na verificação de alguns dos resumos que o grupo nos entregou, que os textos eram sínteses de livros ou artigos, sem reflexões. O momento de correção dos trabalhos, sobretudo nesta fase inicial em que esses alunos se encontram, constitui-se numa oportunidade de promover discussões, tanto para esclarecer sobre o tema trabalhado como para comentar sobre o processo da produção.

Além da leitura de artigos científicos e elaboração de resumos, os tutores solicitaram aos alunos, apresentações de seminários. A tutora do grupo do primeiro período (G1/2006), no início do trabalho, dividiu o tema câncer de tireóide em quatro partes (definição, supressores tumorais, etiologia e diagnóstico, dados

estatísticos e exames); cada aluno se responsabilizou por uma parte e a professora solicitou que, a partir dos artigos que ela distribuiu, eles pesquisassem mais, desenvolvessem os tópicos e apresentassem para o grupo os seus estudos. A aluna Lyana confirma essa observação, durante a entrevista:

Aluna Lyana (G1/2006): *“A [...] (cita o nome tutora) dividiu com a gente os artigos e cada um escolheu, sabe? uma parte ..... e depois apresentou pra ela.”*

Pesquisadora: *“Artigos que ela trouxe pra vocês?”*

Aluna Lyana (G1/2006): *“Alguns ela passou pra gente... Assim, no começo a gente não sabia nada, né?... Ela pediu pra gente trazer, mas a gente não tinha... assim..... noção mesmo do que que era artigo científico e a gente trazia artigo de revista.... assim.... qualquer coisa. Depois a gente já foi procurando sozinha mesmo, sabe?”*

Durante essa apresentação do seminário, observamos que a tutora quase não realizou intervenções durante ou após a fala dos alunos. Num constante gesto de concordância, apenas se manifestava quando um aluno apresentava dificuldade para encontrar um termo adequado ou para ressaltar algum aspecto do que havia sido relatado.

O seminário, para Bordenave e Pereira (2002), é um grupo de pessoas reunidas para estudar um tema, sob a coordenação de um professor ou de uma autoridade na área. Sua finalidade é, dentre outras, identificar problemas, apresentar informações pertinentes, propor pesquisas e acompanhar seus progressos, apresentar resultados, receber comentários, críticas e sugestões, tanto dos colegas do grupo, quanto do professor. Veiga (2006) lembra que o nome desta técnica de ensino socializado deriva da palavra latina *seminariu*, que significa viveiro de plantas onde se fazem as sementeiras. Das sementeiras, vem a idéia de proliferação daquilo que se semeia. Portanto, o seminário deve ser a ocasião de semear ou de favorecer a proliferação de idéias.

“Uma das características essenciais do seminário é a oportunidade que este cria para os alunos se desenvolverem no que diz respeito à investigação, à crítica e à independência intelectual.” (VEIGA, 2006, p. 110). A autora destaca três

etapas no seminário, todas sob a direção do professor: preparação; apresentação do tema e discussão por meio de exposição oral ou debate; apreciação final do trabalho. Na etapa de preparação, enquanto o professor explicita objetivos, sugere temas, orienta buscas, cabe aos alunos, escolher o tema, obter dados, realizar leituras e estudos, providenciar materiais para a realização do seminário. Na segunda etapa, é importante que o professor estimule o diálogo crítico e use a indagação para conduzir o processo; da mesma forma que é fundamental que os alunos não sejam meros ouvintes. Na etapa final, todos devem realizar uma apreciação do trabalho, tecendo comentários e sugerindo novos estudos quando for pertinente. Para Veiga (2006), o seminário pode ser uma excelente técnica para estimular a produção do conhecimento.

Diante dessas considerações, verificamos que os alunos realizaram o estudo de um tema. Mas, na etapa de apresentação, discussões ou debates poderiam ter sido estimulados, através de uma coordenação mais efetiva da professora, oportunizando a expressão de idéias e a argumentação. A fragmentação dos tópicos poderia ser minimizada nesta etapa de socialização do trabalho, com participação dos alunos em perguntas e discussões, e também na etapa de finalização, se uma síntese fosse elaborada.

Percebemos que não foram realizadas discussões para se verificar a aprendizagem de conceitos, tanto no trabalho sobre câncer quanto no trabalho sobre diabetes. Tampouco foi verificado previamente, em ambos os casos, se os alunos sabiam os conceitos necessários para que viessem a desenvolver esses temas.

A propósito, Schäfer e Schenelle (1986) comentam sobre o significado da linguagem para Fleck, como uma instituição que permite a comunicabilidade e a reprodutibilidade dos conhecimentos científicos, quando bem entendida. Por outro lado, o mau entendimento do significado dos conceitos, na circulação de idéias intracoletiva de um coletivo de pensamento, pode comprometer o desenvolvimento da ciência, passível de ocorrer na transformação ou complementação de um estilo de pensamento, através do surgimento de um novo fato científico.

Também percebemos que os seminários são uma oportunidade para os alunos desenvolverem a capacidade de comunicação, exercitando a circulação de idéias intracoletiva. Além disso, essa técnica pode favorecer discussões sobre conceitos científicos, sobre a forma de realização das pesquisas, sobre a produção do conhecimento como uma atividade social, contextualizada historicamente, como considerado por Fleck (1986). Mas não observamos esse tipo de reflexão sendo oportunizada ou estimulada durante o desenvolvimento das atividades.

Com o segundo tutor (G1/2007), no semestre seguinte, o grupo de alunos também apresentou um seminário (sobre diabetes); e mais uma vez, nenhuma intervenção significativa foi feita pelo professor que coordenava a atividade. A diferença percebida foi quanto à divisão dos tópicos a serem estudados, decidida pelos próprios alunos.

Com mais autonomia, os alunos buscaram a bibliografia pertinente, leram e decidiram qual abordagem; inclusive contrariando a orientação inicial do tutor que exigiu o foco do trabalho no tipo mais raro de diabetes, descrito na literatura, com detalhes sob a ótica da química (sua formação profissional), como comentaram as alunas Carla e Lyana:

*Aluna Carla (G1/2007): “O professor [...] (cita o nome do tutor) já falou na primeira reunião o que que a gente ia fazer., que era sobre diabetes. Na verdade a gente que aprofundou, porque na verdade ele queria uma área..... ele queria um tipo de diabetes mais raro. A gente decidiu.... assim.... escolheu o diabetes gestacional.... assim.... pra ver a questão medicamentosa, uma coisa mais perto da nossa área, né? A gente optou por isso, mas mesmo assim ele foi contra .... “*  
*“... Ele queria mesmo que a gente falasse de química, sabe? Mas a gente foi pra outro lado, porque a gente não achava isso.”*

*Aluna Lyana (G1/2007): “A gente resolveu quase tudo sozinha. O [...] (cita o nome do tutor) só tava preocupado se a gente ia falar de bioquímica.... (risos) Ele só perguntava disso! A gente que foi atrás do resto. “*

De fato, o professor tutor é instruído pela direção do curso a propor temas e atividades das suas áreas de domínio, com o cuidado de sempre fazer uma

interface com a Farmácia. É possível que essa tenha sido a intenção do tutor (G1/2007) ao insistir na abordagem química do tema. Por outro lado, o texto do projeto pedagógico enfatiza que as atividades acadêmicas desenvolvidas nos grupos tutoriais podem ser tarefas propostas pelos tutores, mas os alunos precisam assumi-las voluntariamente, com o intuito de dinamizar a aprendizagem. Não devem constituir-se de tarefas exigidas e compulsoriamente executadas (UC, 2006a).

Percebemos que, na segunda experiência tutorial (G1/2007), os alunos não conseguiam entrar num consenso com o tutor e consideravam mínima sua intervenção, seja para orientar as buscas de artigos, seja para discutir a produção dos resumos, ou avaliar as apresentações dos seminários. O tutor, por sua vez, não demonstrou abertura para dialogar, numa postura impositiva constante. Até que, num dado instante, a inquietação do grupo tornou-se extrema e forçou as alunas a assumirem uma posição, como revela a aluna Carla:

*Aluna Carla (G1/2007): “Foi bem assim oh!... quando a gente percebeu que ele nem falava do trabalho direito com a gente, lia o que a gente fazia e pronto... a gente sentou e conversou. A gente falou “professor...” porque ele chegava e impunha o que ele queria... e a gente chegou num ponto assim que a gente falou: “não! a gente tá fazendo a coisa errada”. E aí, um dia na biblioteca, a gente tava trabalhando, e ele chegou, e a gente falou: “Oh professor, a gente tá fazendo assim e a gente vai decidir assim... e eu já falei tudo... e acabou (a aluna sorri, mostrando bom humor com o episódio).”*

*Pesquisadora: “E ele aceitou a decisão de vocês? Disse algo?”*

*Aluna Carla (G1/2007): “Agora a gente que não deixou ele falar (risos).”*

Uma das alunas revela que se sentiu “perdida”, com a pouca intervenção do tutor, no decorrer das atividades. Ao questioná-la sobre esse sentimento, afirmou:

*Aluna Lyana (G1/2007): “Assim... eu senti falta de um apoio... algumas vezes a gente não sabia como que era... e ele... assim, podia dar um apoio, não era fazer o trabalho....”*

*Pesquisadora: “Por quê? O tutor achava que vocês queriam que ele fizesse o trabalho pra vocês quando o grupo pedia ajuda?”*

Aluna Lyana (G1/2007): *“É que ele falava assim oh: ‘não vou passar a mão na cabeça de vocês’.”*

Esta manifestação demonstra que, na percepção da aluna, o tutor (G1/2007) mantinha uma atuação mínima com a justificativa de que era o grupo que deveria se responsabilizar pelas atividades. Ou seja, talvez o tutor tenha uma idéia prévia de que quanto mais intensas são suas intervenções, mais os alunos se acomodam, tornando-se dependentes dele. Entendemos, no entanto, que o desenvolvimento da autonomia não implica deixar os alunos “órfãos” nas suas atividades; ao contrário, o direcionamento e a organização contribuem para uma disposição voluntária crescente. É possível que a falta de clareza sobre a função do tutor, como constatamos no projeto pedagógico do curso, contribua para esta postura do professor (G1/2007).

#### ➤ **GRUPO TUTORIAL G7**

No decorrer das observações, verificamos que os alunos do grupo tutorial do sétimo período, assim como os alunos do primeiro, priorizaram a busca de dados literários sobre o tema escolhido.

Nas entrevistas, os integrantes do grupo (G7) informaram que as suas buscas em livros foram poucas e que utilizaram vários artigos disponibilizados pela Bireme<sup>11</sup> e pelo Scielo. Também ressaltaram a dificuldade de pesquisar nos periódicos da biblioteca da instituição, afirmando que freqüentaram outras bibliotecas, tanto de instituições públicas quanto de particulares.

O tutor do grupo do sétimo período também se dispôs a entregar artigos aos seus alunos, mas deixou claro que só o faria depois que eles tivessem esgotado suas buscas. Testemunhamos, durante as observações, sua postura de incentivo constante aos discentes para que desenvolvessem as tarefas solicitadas e acordadas entre todos; por exemplo, diante da precariedade de periódicos

---

<sup>11</sup> Bireme: Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde – estabelecido no Brasil desde 1967, em colaboração com o Ministério da Saúde, Ministério da Educação, Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo e Universidade Federal de São Paulo. Outras informações no site [www.bireme.br/](http://www.bireme.br/)

impressos na biblioteca da instituição (também apontada pelos alunos do primeiro período), o tutor indicou outras bibliotecas, nas quais os alunos poderiam realizar suas consultas, indicou endereços eletrônicos mais específicos sobre o tema, bem como orientou sobre o uso de buscadores da *Internet* mais eficientes. Somente depois de um máximo esforço dos discentes, caso fosse necessário, ele intervinha com soluções mais diretas.

Fleck (1986) considera que os textos, utilizados para a introdução num determinado campo do conhecimento, são determinados pelo coletivo científico, servindo para doutrinar os indivíduos ainda inexperientes e direcionar a investigação, ao mesmo tempo em que os colocam em sintonia com a tradição científica.

Se por um lado, o tutor (G7) agiu nesse sentido de direcionamento da investigação ao orientar as buscas dos textos, por outro, ele deixou de instruir os alunos sobre como elaborar resumos ou realizar leituras, à semelhança dos tutores do grupo (G1). Entendemos que, possivelmente, os alunos do sétimo período, apesar das vivências anteriores, ainda não podem ser considerados experientes no “fazer pesquisa”. Os resumos desse grupo, a que tivemos acesso, mostram a persistência de sínteses com pouca ou nenhuma reflexão crítica, como evidenciado nos grupos (G1). Portanto, a coerção de pensamento continua fundamental nesse processo de desenvolvimento do ver formativo.

Os alunos do grupo tutorial (G7) buscavam artigos, apresentavam seus resumos e os levavam para os encontros de orientação (e também em outros horários extras, pois o professor assim o permitiu e até mesmo incentivou), juntamente com as dúvidas que surgiam. É provável que essa forma mais independente de trabalhar decorra das experiências tutoriais anteriores. Ao questionarmos o tutor (G7) a esse respeito, durante a entrevista, considerando que este é o seu quinto grupo e que sempre conduziu trabalhos com alunos do sétimo período, ele comentou ter notado um melhor desempenho dos alunos nas atividades. Atribuiu a isso, uma mudança na condução<sup>12</sup> da disciplina de

---

<sup>12</sup> Houve alteração de professores para a disciplina “Metodologia da Pesquisa Científica”, conforme informação da Direção do Curso.

metodologia e uma possível maior cobrança dos docentes em geral, nos trabalhos exigidos em sala de aula:

*Tutor (G7): “O que eu notei de melhor, uma sensível melhora, perceptível, foi aquela questão de escrita, de metodologia deles... eram literalmente noções mesmo, noções! Não sabiam diferenciar citação de referência, não sabiam...”*

Mais uma vez, percebemos uma preocupação mais acentuada com a forma e não com o conteúdo dos trabalhos. O comentário do tutor (G7) também nos remete à reflexão de que não há garantia de aprendizagem apenas porque o aluno cursou uma determinada disciplina. Todos os grupos tutoriais por ele orientados eram compostos por alunos que já tinham cursado “Metodologia da Pesquisa Científica”. No entanto, ele mesmo declara que, em algum momento, alunos chegavam ao sétimo período com precárias noções dos temas abordados na ementa.

Buscamos, então, dentre os documentos institucionais, conhecer a ementa da disciplina “Metodologia da Pesquisa Científica”. Sua ementa (UC, 2006b) contempla temas como: a ciência como forma de conhecimento, tipos de pesquisa, técnicas de coletas de dados, regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). No conteúdo programático do plano de ensino, há previsão de aulas específicas sobre “Pesquisa documental e pesquisa bibliográfica”. Também são abordados os textos científicos, como resenhas, fichamentos, relatórios, monografias, dentre outros. Verificamos que essa disciplina é ministrada no terceiro período do curso.

Essas informações associadas aos relatos anteriores do tutor confirmam nossa idéia de que a disciplina de metodologia não garante a compreensão da produção do conhecimento, a despeito de favorecer o desenvolvimento de algumas habilidades. Concordamos com Tunes, Melo e Menezes (2000) que a aprendizagem dos aspectos formais da ciência não é o processo central na formação do pesquisador; ainda que esta aprendizagem seja importante. As autoras comentam que os ensinamentos obtidos através de livros e

cursos de metodologia, ou de métodos e técnicas de pesquisa, tendem a ser considerados satisfatórios e suficientes. Mas, de fato, contribuem mais para reforçar a importância que usualmente é destinada à formatação do trabalho do que para a elaboração de uma estrutura formal, lógica.

Da mesma forma como fizemos com os integrantes do grupo do primeiro período, buscamos saber dos alunos desse grupo (G7) sobre como distinguir os artigos científicos dos não científicos. A maior parte das respostas foi, mais uma vez, no sentido da estrutura do texto. Também foram citados sítios específicos de buscas, como Bireme e Scielo, como confiáveis para a realização das pesquisas.

Ao questionarmos o tutor desse grupo, se seus alunos sabiam diferenciar os artigos científicos dos não científicos:

*Tutor (G7): “O único critério deles é saber se é um periódico ou não, sabe? Eles daram crédito pra periódico. E um crédito menor ou nenhum crédito para veículos de publicação que não têm comissão editorial. Isso os mais preparados conseguem discernir. Agora, importância, delimitação do problema abordado no trabalho, relevância de resultados... isso eles não têm ainda.”*

O tutor nos revela que nem todos os componentes do grupo sabem fazer a diferenciação, mesmo depois de outras vivências tutoriais. Por outro lado, citou um detalhe importante que é a atenção dos alunos aos integrantes da comissão editorial de uma revista, empregando-a como um dos critérios para a triagem de artigos científicos. De fato, é preciso distinguir as revistas que alcançam sucesso de divulgação em decorrência de um efetivo trabalho comercial daquelas que são reconhecidas como importantes, pelo respeito adquirido a partir de um cuidadoso trabalho de avaliação dos textos a serem publicados. Isto é válido para periódicos nacionais ou internacionais.

A avaliação de publicações realizada pelos pares de uma mesma comunidade científica nos remete às idéias de Fleck (1986) sobre um sentimento especial de dependência que domina toda comunicação intracoletiva de

pensamento. Assim, nenhuma questão deve ser repercutida sem antes ser ponderada e aceita, em função do estilo de pensamento do coletivo. Além disso, quanto mais especializada for uma comunidade de pensamento, quanto mais restrito for o conteúdo por ela abordado, mais forte é o vínculo de pensamento entre os membros. Essas considerações de Fleck (1986) fazem-nos refletir sobre as dificuldades na publicação de trabalhos. As restrições impostas para a circulação intracoletiva traduzem, em algumas situações, as razões sociológicas de dependência entre os indivíduos do coletivo de pensamento.

A análise dos dados do questionário respondido pelos alunos mostrou que todos foram capazes de listar nomes de revistas de divulgação científica, embora apenas quatro alunos (25%) conseguissem assinalar os cinco nomes pedidos e um deles persistisse na indicação de revista de divulgação não científica (como “Veja”, “Época”, “Isto é”). A maioria citou nomes de veículos de publicação internacionais (como “*The Lancet*”, “*The Annals of Pharmacotherapy*” e “*New England Journal of Medicine*”) e também declarou que tem o hábito de leitura de, pelo menos, uma das revistas por eles listadas como sendo de divulgação científica. É provável que parte da autonomia desses alunos, na busca dos artigos científicos, decorra desse conhecimento sobre os periódicos e do hábito de leitura que registram ter.

Observando a forma de trabalhar desse grupo tutorial do sétimo período, vimos que os alunos também optaram pela divisão de tarefas. Como a maioria deles pertencia ao grupo desde o primeiro período, já se conheciam bem e, claramente, constituíam pequenos subgrupos. Tanto que, ao decidirem pelo tema e o enfoque da pesquisa, uma das alunas rapidamente anotou os tópicos sugeridos pelo tutor para comporem uma seqüência lógica no trabalho e, de forma espontânea, colegas de cada um desses subgrupos ditavam a ela qual o tópico iriam desenvolver. Isso revelou que já havia entre eles um modo de trabalho bem definido que, provavelmente, foi desenvolvido justamente pela regra do Método Tutorial (UC, 2006a) de manter o mesmo grupo por todos os semestres, mudando apenas o tutor, salvo exceções (como nos casos de alunos transferidos ou de incompatibilidades que não se resolvem).

Diferentemente dos demais, o tutor desse grupo (G7) questionava os alunos, buscando que refletissem sobre o que falavam nos seminários, aqui também realizados. Envolvia os demais colegas do grupo, estimulando-os para que também fizessem perguntas àqueles que estavam apresentando no momento. Suas atitudes eram mais firmes, demonstrando domínio sobre o tema e também sobre a condução das atividades tutoriais. É possível que essa forma de trabalho do tutor somada ao amadurecimento do grupo, em decorrência das outras experiências tutoriais, tenha contribuído para que o processo da pesquisa didática por eles realizada tenha transcorrido sem algumas das inquietações que o grupo do primeiro período passou.

Percebemos que, apesar das características do tutor desse grupo apontarem para uma maior habilidade na condução do trabalho tutorial, isso não garantiu que ele desenvolvesse reflexões sobre a natureza da produção do conhecimento com seus alunos. Como os demais, restringiu-se a discutir o conteúdo referente ao tema, sem aproveitar a oportunidade de trabalhar a contextualização sócio-histórica do saber.

#### ➤ **IDÉIAS CONCLUSIVAS PARCIAIS**

Para o levantamento das informações, diante das várias fontes de consulta para o desenvolvimento de uma pesquisa, verificamos que os alunos utilizaram predominantemente artigos e, em menor escala, os livros didáticos.

A respeito de publicações, Fleck (1986) distingue quatro tipos, por ele nomeados como: ciência popular, ciência de livros-textos, ciência de revistas e ciência de manuais. A edição popular trata do saber exotérico (não especializado) cujas características principais são: a omissão de detalhes, simplificando o assunto tratado; a preocupação estética marcada por elementos gráficos, atrativos; a condição irrefutável de simplesmente aceitar ou não certos pontos de vista. Os outros três tipos de literaturas compõem a ciência esotérica ou especializada; dentre as quais, os livros-textos são considerados menos importantes para um coletivo de pensamento científico. Isso porque o investigador produtivo percebe que o conteúdo desse tipo de publicação torna-se rapidamente obsoleto para ele.

Os alunos dos grupos tutoriais observados priorizaram a busca de dados literários, sobretudo em sítios da *Internet*. O grupo do primeiro período (G1) foi bem orientado pela primeira tutora (G1/2006) quanto à pesquisa nos computadores da instituição, em vários encontros tutoriais. Isto demonstra um cuidado importante do tutor atento às dificuldades dos alunos, sobretudo os que participam de grupos iniciais de tutoria. Da mesma forma, o tutor do sétimo período também cumpriu com seu papel ao orientar os discentes com uma maior exigência, já que tinham passado por outras experiências tutoriais. Entendemos que o bom senso na orientação, distinguindo o momento ideal para intervenções, assim como a medida correta da exigência, é tarefa difícil, porém fundamental no trabalho do tutor.

Durante a segunda tutoria do primeiro período (G1/2007), observamos claramente certa autonomia dos alunos, no desenvolvimento das atividades tutoriais. Evidenciamos a possibilidade de que essa autonomia esteja vinculada a uma conjunção de fatores, como a aprendizagem da experiência tutorial anterior e a forma característica de condução dos trabalhos do tutor atual, que exigiu maior independência dos alunos. Consideramos, no entanto, que para o desenvolvimento da autonomia não basta exigir que os alunos trabalhem sozinhos ou sem qualquer tipo de ajuda. Ao contrário, a orientação nas atividades, o incentivo às reflexões, discussões e debates e o próprio exemplo do tutor, quanto à forma de organizar seu trabalho e suas comunicações orais ou escritas, podem contribuir para o desenvolvimento de uma forma mais independente de trabalhar dos discentes.

Também entendemos que a autonomia apresentada por esses alunos nas buscas de artigos não garante que as leituras dos textos estejam sendo feitas de forma diferente de como o foram no semestre anterior. Ou seja, é necessário um aprimoramento contínuo na atividade interpretativa. Para isso, quanto mais artigos forem discutidos entre os alunos e mais reflexões forem incentivadas pelo tutor, tanto melhor.

Outra questão abordada foi a distinção entre artigo científico e artigo não científico. Percebemos, tanto nos alunos quanto nos tutores, uma preocupação mais acentuada com a forma do que com o conteúdo dos trabalhos. Cada tutor destacou um aspecto na diferenciação de artigos, como: publicação em revistas

reconhecidas pelos pares; publicação internacional; a comissão editorial responsável pelo veículo de publicação.

Entendemos que, a despeito dos veículos de publicação exigirem um padrão sobre a estrutura de um artigo, que varia conforme as normas de cada um, a mera formatação não garante a designação de um texto como científico ou não. Assim, a despeito de nomear capítulos e seqüências de capítulos, consideramos que mais relevante é a estrutura lógica do problema de pesquisa, que inclui o fato gerador problematizado, hipóteses, objetivos e procedimentos adequados que viabilizam o desenvolvimento da produção científica.

Para nós, a identificação de um artigo científico é necessária em todos os grupos tutoriais, dado que a quantidade de informação disponibilizada faz com seja necessário aprender a buscar fontes válidas, fidedignas, de conhecimentos.

Outra constatação nossa foi que, curiosamente, ninguém mencionou o editor de buscas<sup>13</sup> que a mantenedora disponibilizou para pesquisas nos seus computadores. Durante as observações foi possível verificar que havia divulgação do editor, explicando a forma de acesso, através de cartazes na biblioteca e em vários quadros de avisos, distribuídos pelos corredores. Por outro lado, notamos que os próprios tutores não comentaram a esse respeito com os alunos. Buscando informação junto à bibliotecária responsável, soubemos que os docentes receberam treinamento específico, assim que o editor foi disponibilizado, com detalhes sobre acesso e recursos. Então concluímos que há uma subutilização dessa ferramenta importante, que ampliaria as fontes de consultas para as pesquisas, com a disponibilização de periódicos melhor qualificados e que não são de acesso livre.

Todos os tutores solicitaram leitura dos artigos, elaboração de resumos e apresentação de seminários. Mas nenhum deles orientou os alunos sobre como realizar as leituras ou os resumos. Por outro lado, os alunos também não questionaram seus tutores a esse respeito. Com as observações verificamos que os

---

<sup>13</sup> O editor referido é o Springer, que contém uma coleção de publicações com ênfase nas áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias e Ciências Exatas e da Terra, disponibilizado através do *site* [www.portaldapesquisa.com.br](http://www.portaldapesquisa.com.br) e também pelo Portal da CAPES no endereço eletrônico [www.periódicos.capes.gov.br/](http://www.periódicos.capes.gov.br/)

textos consultados e produzidos pelos alunos, sobretudo no grupo do primeiro período, não foram bem explorados, por exemplo, com sessões de análise e discussão. Da mesma forma, ocorreu com os seminários desse grupo. A propósito desta atividade, lembramos que o projeto pedagógico do curso cita os seminários como uma das estratégias a serem aplicadas no desenvolvimento das atividades tutoriais. Parece-nos importante que os tutores reflitam sobre a pertinência desta técnica de ensino, a cada proposta que façam de sua aplicação; pois verificamos, nos grupos do primeiro período, falta de planejamento adequado, desenvolvimento da atividade sem coordenação e participação efetivas do tutor e dos membros respectivamente, e ausência de uma síntese conclusiva ao final dos seminários desenvolvidos.

Com atuação diferente, o tutor do grupo G7 questionava os alunos durante os seminários, buscando que refletissem sobre suas falas, no sentido da aprendizagem de conceitos científicos. Entendemos que os seminários poderiam ser uma oportunidade para também se discutir sobre a natureza da produção do conhecimento, trabalhando a contextualização sócio-histórica do saber.

Na verdade, o ideal seria que essas discussões ocorressem nas diversas atividades que cada grupo tutorial pudesse desenvolver. Iniciadas nos grupos de primeiro período, as reflexões sobre a natureza da produção do conhecimento seriam aprofundadas nos semestres seguintes, minimizando a possibilidade de os alunos chegarem ao final do curso com noções insípidas sobre pesquisa; a despeito de cursarem a disciplina de metodologia científica que, segundo nossa percepção, contribui para o desenvolvimento de algumas habilidades, mas não garante a compreensão do trabalho científico.

Destacamos a importância da atuação dos tutores na condução dos trabalhos tutoriais, já que sua experiência é fundamental na iniciação dos alunos que, dentro do coletivo de pensamento, necessitam mudar de percepção – do ver confuso inicial para o ver formativo – através da coerção de pensamento, tornando-se partícipes do estilo de pensamento da comunidade a que pertencem.

### 4.3.3 A DIVULGAÇÃO DOS TRABALHOS

Como fruto do trabalho semestral em tutorias, está previsto no projeto pedagógico que os grupos devem elaborar um artigo científico com a finalidade de serem disponibilizados na revista *on line* da FF, no site institucional. Além disso, os alunos realizam a apresentação de seus trabalhos, dentro de um evento chamado de *Jornada Acadêmica Tutorial*<sup>14</sup>, utilizando recursos como data-show, microfone e outros equipamentos que necessitarem como, por exemplo, televisão e vídeo. Nos primeiros semestres de cada ano, essa jornada fica inserida num evento maior, a *Semana Científica da FF*<sup>15</sup>; e nesta ocasião, os grupos também confeccionam painéis para exposição dos trabalhos.

Foi possível acompanharmos os dois momentos com os grupos tutoriais observados. Quando o grupo tutorial do primeiro período desenvolveu o trabalho sobre câncer de mama, os alunos apresentaram-no na jornada acadêmica do semestre; assim como o grupo do sétimo período, que apresentou sobre os ácidos graxos. No semestre seguinte, quando o grupo do primeiro período elaborou o trabalho sobre diabetes, a apresentação esteve inclusa numa semana científica; portanto, nesse segundo momento, confeccionaram um painel além do artigo.

#### ➤ GRUPO TUTORIAL G1

Durante as observações, ficamos atentas à forma como os alunos elaboravam a redação do artigo. Nas duas tutorias do primeiro período, eles dividiram o tema e cada um pesquisou e elaborou resumos para, posteriormente, construírem um texto final. Os alunos relatam que várias reuniões foram destinadas para essa finalidade. Percebemos que a primeira tutora do grupo (G1/2006) ressaltou, repetidas vezes, a importância de uma seqüência coerente dos tópicos abordados, bem como de uma correta articulação entre eles. No semestre posterior

---

<sup>14</sup> Evento acadêmico semestral para divulgação dos trabalhos realizados pelos grupos tutoriais da FF (UC, 2006a).

<sup>15</sup> Evento acadêmico anual, aberto ao público, com atividades como palestras, mesas-redondas, mini-cursos e apresentação da Jornada Acadêmica Tutorial do referido semestre (UC, 2006a).

(G1/2007), os alunos utilizaram desse aprendizado, desde o início das atividades até a confecção do artigo e sua apresentação.

Como esse grupo trabalhou dois sub-temas sobre o câncer, na primeira tutoria (G1/2006), optaram por redigir o artigo e apresentar na semana científica sobre o câncer de mama. Mas, ao finalizarem o primeiro sub-tema, câncer de tireóide, registraram-no sob a forma de um relatório. Após correção da tutora, aproveitaram as anotações gerais sobre câncer deste relatório, na elaboração posterior do artigo.

Evidenciamos o aprendizado sobre a forma de um artigo, como trabalhado pela tutora (G1/2006), que seguiu a tradicional estrutura de tópicos: resumos em português e inglês, introdução, método, resultados, discussão, conclusão e referências bibliográficas. Constatamos que existe um modelo a ser seguido pelos grupos, pois o artigo é publicado na revista eletrônica da faculdade; mas, a depender do tipo de pesquisa desenvolvida, os autores têm liberdade para elaboração dos tópicos, desde que não excedam o limite de páginas estipulado. Reafirmamos, aqui, que a formatação de um trabalho não é mais importante que sua estrutura lógica, nem garante que ela exista.

Na tutoria seguinte (G1/2007), os alunos desenvolveram o tema sobre diabetes gestacional e também redigiram um artigo. Sem uma intervenção sistemática, como na tutoria anterior e exigindo maior autonomia dos alunos, o tutor apenas realizou observações (corrigindo, por exemplo, o emprego dos nomes de alguns fármacos e seus correspondentes nomes comerciais) no texto, após receber a redação final do artigo, ainda que cobrasse a entrega de resumos parciais e também observasse a importância de uma coerência final.

Analisando os artigos elaborados pelos grupos, evidenciamos uma redação caracterizada por sucessivas citações e poucas linhas nas quais pudéssemos perceber alguma reflexão própria dos alunos, sobretudo no trabalho do grupo G1/2006. Embora os textos apresentem tópicos em uma seqüência lógica, os parágrafos nem sempre aparecem construídos com essa mesma seqüência, reforçando a idéia de fragmentação do conteúdo. É possível que a divisão dos

trabalhos com o intuito de desenvolver os estudos, tenha contribuído para este resultado. Recordamos que, também a maneira como foram conduzidas as atividades tutoriais de uma forma geral, com ausência de uma síntese na finalização dos seminários ou a escassa discussão dos tópicos abordados, pode ter favorecido esta forma de elaborar os artigos.

Observamos que, nos dois trabalhos desse grupo, os alunos utilizaram fontes de pesquisa variadas, nacionais e internacionais, pertinentes e atuais. Isso é, provavelmente, decorrência do aprendizado sobre as buscas em sítios da Internet, com palavras-chaves adequadas, já que foram apontadas dificuldades para consultas em periódicos impressos. Denota também o esforço dos alunos em ler artigos em outros idiomas, sobretudo porque a maioria registrou não dominar a língua inglesa, que foi fonte de grande parte das informações consultadas.

Além da dificuldade com as publicações em outras línguas, verificamos que esses alunos do primeiro ano do curso de Farmácia, portanto estudando disciplinas da área básica da saúde, assumiram a tarefa de trabalhar temas complexos, num tempo limitado. Temas estes pertencentes a outros coletivos da área da saúde, cada um com seu estilo de pensamento. Como afirma Fleck (1986), o estilo de pensamento pode estar acompanhado de um estilo técnico e literário do sistema de saber. A palavra constitui um objeto especial da circulação inter-coletiva, marcada por um tom estilístico mais ou menos acentuado. A circulação inter-coletiva de idéias é possível, porque podem existir traços comuns, independentes das particularidades de cada coletivo determinado. Assim, ao vivenciarem a busca de informações através da circulação inter-coletiva de idéias, certamente se depararam com dificuldades próprias do estilo literário do coletivo, além daquelas geradas pela diferença de idiomas.

Outro fato que nos chamou a atenção, durante as observações dos grupos, foi a valorização dos alunos para as apresentações, oral e sob a forma de painel. Questionamos como foi o preparo deles para as apresentações e o que acharam. A fala da aluna Mariana mostra que eles também dividiram tarefas nesse momento.

Aluna Mariana (G1/2007): *“É. Cada um apresentou um pedaço. Mas..... na hora das perguntas, todo mundo ficou lá na frente pra responder sabe?”*

Pesquisadora: *“Mariana, você acha que a apresentação do trabalho tutorial é a parte mais importante dele?”*

Aluna Mariana (G1/2007): *“Ah, eu acho importante sim. “*

Pesquisadora: *“Por quê?”*

Aluna Mariana (G1/2007): *“Ah, nessa hora a gente mostra o trabalho... mostra tudo que fez.”*

Pesquisadora: *“E o trabalho escrito?”*

Aluna Mariana (G1/2007): *“Também, né? A gente tem que fazer de acordo com as normas...”*

Pesquisadora: *“Você achou difícil escrever?”*

Aluna Mariana (G1/2007): *“Um pouco. As meninas acabaram ajudando, né? Elas mostraram como que elas tinham aprendido com a outra professora.... aí a gente fez igual. “*

Esta última colocação da aluna Mariana se deve ao fato dela ser uma das discentes transferidas de outra faculdade, que, portanto, não participou do grupo tutorial no semestre anterior. Mais uma vez, a preocupação dos alunos com a estruturação dos trabalhos ficou evidenciada.

Percebemos também que a formalidade das apresentações, além de gerar uma ansiedade compreensível nos alunos pela exposição, representa uma oportunidade de divulgarem os trabalhos. Ao viabilizar os eventos científicos, a faculdade oferece à comunidade acadêmica um espaço importante de comunicação, que colabora principalmente com a circulação intra-coletiva e com a coerção de pensamento do coletivo possibilitadas, por exemplo, nas discussões ao final de cada apresentação dos grupos e no emprego de uma linguagem própria do estilo de pensamento do coletivo.

Ao acompanhar as apresentações orais deste grupo, testemunhamos os elogios que os alunos receberam, por ocasião dos comentários da platéia. Principalmente na apresentação do primeiro trabalho (G1/2006), quando alunos e

tutora vivenciavam pela primeira vez o trabalho tutorial e divulgaram os resultados da pesquisa num evento de maior proporção, que foi a semana científica da faculdade. Foi destacado que o tema escolhido não era fácil para alunos de primeiro período e que a professora saiu-se muito bem, considerando que era sua primeira orientação tutorial.

Nas entrevistas, perguntamos aos alunos a quem pertencia o trabalho, agora finalizado e divulgado. As respostas, de uma forma geral, foram de que o trabalho era dos integrantes do grupo e do tutor, já que foram eles que tinham escrito o texto. Alguns chegaram a afirmar que, uma vez divulgado e com acesso pela *Internet*, outras pessoas poderiam ler e até mesmo utilizá-los, da mesma forma que eles citaram outros autores; porém, a autoria era deles. O teor das colocações dos alunos evidencia que eles desconhecem a condicionalidade social do conhecimento. Para Fleck (1986), a estrutura de pensamento de um coletivo de pensamento não possui um indivíduo portador ou autor, mas antes, pertence ao próprio coletivo. O conhecimento é para ele, uma criação social por excelência.

Outro ponto que chamou nossa atenção foi o bom relacionamento estabelecido por esses alunos, visto que na primeira formação do grupo (G1/2006) eram ingressantes no curso e não se conheciam previamente e, na segunda formação (G1/2007), também trabalharam com novas colegas, transferidas de outras instituições. Talvez o número reduzido de participantes tenha favorecido o relacionamento entre eles, que foi marcado pela cooperação, sem desentendimentos que gerassem conflitos insuperáveis. Sempre conseguiam chegar a um consenso nos momentos de divergência de opiniões.

#### ➤ **GRUPO TUTORIAL G7**

O grupo tutorial do sétimo período também redigiu um artigo sobre o tema desenvolvido durante o semestre, que foi sobre os ácidos graxos. Como nas demais tutorias observadas, trabalharam a partir de uma divisão do tema em subtópicos que, ao final, foram concatenados num texto único. O tutor desse grupo também ressaltou a importância de uma seqüência coerente das partes elaboradas por cada subgrupo.

A fragmentação do trabalho foi mais evidente nesta equipe, talvez porque a formação do grupo era praticamente a mesma de tutorias anteriores. Assim, os subgrupos já estavam estabelecidos e os alunos facilmente distribuíam as atividades entre si, sem maiores desentendimentos. Outro aspecto que também deve ter contribuído, foi o maior número de integrantes desse grupo, num total de dez.

A esse respeito, o tutor (G7) expôs em entrevista que achava difícil trabalhar com um número grande de alunos, sendo que ele considerava ideal um número máximo de cinco alunos. Ele justifica:

*Tutor (G7): “Isso dificulta até... a principal coisa que dificulta, primeiro é dividir tarefas e fazer... acompanhar aquelas tarefas, que realmente cada um fez. Na medida que aumenta o tamanho, primeiro lidar com pessoas não é tão simples... e à medida que aumenta o número de pessoas, cada um com a sua visão, cada um com um ritmo, cada um com uma forma de trabalhar... é difícil compilar depois tudo, pra produzir um resultado só, um trabalho só.”*

Antes da redação do artigo, o grupo apresentou um relatório mais abrangente (vide Anexo B), que foi corrigido pelo tutor e, a partir do qual, foi construído o artigo. Este, mais sucinto, obedeceu à estruturação exigida pela faculdade, respeitando as normas da ABNT, constantemente cobradas pelo tutor. À semelhança dos trabalhos do primeiro período, o artigo apresentou: os resumos em português e inglês; um texto introdutório; tópicos desenvolvendo o assunto abordado; as considerações finais e as referências. Estas incluíram publicações pertinentes, atualizadas, obtidas de diversas fontes de consulta como livros, legislação e artigos pesquisados, sobretudo, em sítios da *Internet*.

Como esse grupo tutorial já tinha passado por outras tutorias e também o seu tutor já tinha vivenciado outras orientações tutoriais, buscamos saber se eles percebiam mudanças no desenvolvimento dos trabalhos, no decorrer dos semestres. Os alunos afirmaram de um modo geral, que sentiam maior facilidade a cada novo trabalho no sentido de o grupo já se conhecer e conseguirem se relacionar amistosamente, desde que a divisão de tarefas fosse equânime. No entanto, alguns

destacaram que cada trabalho que iniciavam tinha suas particularidades e, por isso, o grau de dificuldade ou de facilidade dependeria diretamente do tema escolhido.

Quando entrevistamos o tutor, ele observou que percebia uma mudança gradativa dos grupos tutoriais que estiveram sob sua orientação, sobretudo quanto às noções de metodologia científica, mas fez uma ressalva:

*Tutor (G7): “Sabe, quando você pedia... quando lia cada parte que eles estavam escrevendo, você nem gastava mais tempo com questões de metodologia, porque eles já têm... a gente sente que eles já têm... Em contrapartida, nessa questão de tutorias, tenho percebido ainda a questão do português... puxa, isso é complicado, complicadíssimo! A gente precisa corrigir mesmo.”*

De maneira incisiva, o professor tutor (G7) declarou que há uma dificuldade que persiste: a redação de textos. Se por um lado, os alunos melhoraram quanto à estruturação de textos científicos, por outro, ainda deixam a desejar quanto às regras da língua portuguesa.

Entendemos que não basta conhecer a estrutura para bem redigir um artigo; e, além das normas da língua portuguesa é necessário também dominar a linguagem científica. Isto porque a divulgação de um trabalho de pesquisa é fundamental para a construção do conhecimento, já que permite a circulação das idéias dentro e fora do coletivo de pensamento no qual foi desenvolvido. Ainda que uma investigação se constitua como didática, a redação de suas atividades e resultados pode se constituir como um exercício significativo, ao promover a habilidade de se comunicar, relevante em qualquer pesquisa.

Na apresentação oral do trabalho, o tutor não pôde estar presente. Acompanhamos o bom desempenho dos alunos, que responderam aos questionamentos de professores e colegas com desenvoltura e segurança, mostrando domínio do conteúdo. Foram elogiados ao final da apresentação, e registraram seu reconhecimento pela orientação recebida. É provável que as experiências anteriores tenham contribuído para uma finalização do trabalho com

sucesso, ao serem somadas ao trabalho de orientação do tutor e ao empenho dos alunos.

➤ **IDÉIAS CONCLUSIVAS PARCIAIS**

Nas três vivências tutoriais que acompanhamos, os alunos trabalharam a partir da divisão das tarefas, com orientação dos próprios tutores nesse sentido. Fleck (1986) expõe que o trabalho de equipe pode apresentar duas formas: ser apenas “aditivo”, a soma de trabalhos individuais, ou ser propriamente “coletivo”, um trabalho mediante esforço conjunto. O autor comenta que ambas as formas estão presentes no pensar e no conhecer. Percebemos, nas nossas observações, um predomínio de momentos nos quais os trabalhos dos grupos pareciam ser os resultados de uma soma de trabalhos individuais, favorecendo a perpetuação da idéia de trabalho fragmentado.

Os alunos construíram os textos dos trabalhos pela união das partes elaboradas separadamente, a partir das consultas à literatura. O produto final, escrito sob a forma de um artigo, confirma a idéia de que realizaram uma pesquisa didática, revisando referências, sem que isso signifique a construção de novo conhecimento. Se por um lado, isso não invalida o processo vivenciado pelos alunos e tutores; por outro lado, não permite afirmar que esses grupos realizaram pesquisas, conforme o significado que entendemos como adequado. Permite sim, reconhecer que os discentes estão vivenciando oportunidades, a partir das quais podem ser desenvolvidas habilidades importantes para sua formação profissional. Lembramos também que, pelas entrevistas e análise dos artigos, os alunos desse grupo (G7) demonstraram saber que realizavam uma revisão bibliográfica. Isso se repetiu no segundo trabalho do grupo do primeiro período (G1/2006), mas não no primeiro trabalho (G1/2006). Provavelmente, a ênfase nas regras formalizadas da metodologia associada à falsa idéia de que a prática laboratorial implique em pesquisa, colaboraram para criar naqueles alunos, uma ilusão de trabalho científico.

Reconhecemos os esforços dos discentes nas buscas do referencial literário em fontes variadas de pesquisa, inclusive em outros idiomas, enriquecendo a elaboração do trabalho final. Por outro lado, evidenciamos dificuldades

persistentes, na redação dos textos. Ainda que alunos e tutores tenham manifestado preocupação com a forma do artigo, entendemos que o conhecimento da estrutura não garante uma redação adequada de um texto científico.

A publicação dos artigos dos grupos tutoriais na revista eletrônica da faculdade e a promoção dos eventos científicos que viabilizam as apresentações orais dos trabalhos são oportunidades significativas para a comunicação, favorecendo a circulação de idéias. Colaboram também com o processo de coerção de pensamento, ao permitir que iniciantes e experientes se relacionem, seja durante as discussões sobre os trabalhos, seja pelo emprego da linguagem própria do coletivo, impregnada do estilo de pensamento. Por outro lado, os alunos dos três grupos acompanhados não percebem a condicionalidade social do conhecimento, já que afirmam que quem realiza a pesquisa e, principalmente, quem publica seus registros é o dono da produção.

#### **4.4 AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES TUTORIAIS**

Nas atividades tutoriais, a avaliação formal tem uma expressiva influência na vida acadêmica dos alunos. Como comentado no capítulo sobre a FF, o trabalho tutorial gera duas notas bimestrais que integram as notas das demais disciplinas do discente, com um peso de 25%.

Durante as observações, verificamos que todos os tutores apresentaram as notas para os alunos sem qualquer discussão prévia com eles. No momento da entrevista, buscamos saber o que cada um achou sobre a forma como foi avaliado. Todos foram unânimes em afirmar que os tutores deixaram claro, no primeiro encontro, como iriam avaliar o trabalho tutorial. Também houve concordância de que, a primeira tutora do grupo do primeiro período (G1/2006) e o tutor do grupo do sétimo período (G7), conheciam particularmente a cada um e avaliaram tanto o desempenho individual quanto o trabalho em grupo. A esse respeito, disseram os alunos:

Aluna Noely (G1/2006): *“A [...] (cita o nome da tutora) falou que ela ia valorizar o empenho da gente. E... tipo assim... ela tava perto da gente o tempo todo, né?”*

Aluna Marta (G7): *“A nota foi dada pelo professor, baseado nas atividades que cada um tinha realizado no decorrer do bimestre. E também olhando o grupo todo. A nota não era discutida em sala não.”*

O segundo tutor do grupo do primeiro período (G1/2007) lançou notas iguais para todos os integrantes do grupo. Então, perguntamos a eles como isso foi interpretado:

Pesquisadora: *“Mas você achou que a nota foi emitida para o grupo como um todo, sem considerar cada participante, suas diferenças?”*

Aluna Noely (G1/2007): *“No nosso caso não tem muita diferença. Que a gente trabalha igual, todo mundo fez o trabalho.”*

As alunas Lyana e Sabrina confirmaram que o grupo trabalhou de forma homogênea, sem que um colega sobrecarregasse outro, e concordaram na percepção de que o tutor possivelmente não tenha se preocupado em avaliar individualmente os alunos.

Aluna Lyana (G1/2007): *“A gente trabalhou igual, todo mundo trabalhou agora. Mas a gente percebe que ele (o tutor desse semestre) não tinha essa visão de olhar cada aluno: ah, ela faz... ela não faz....”*

Pesquisadora: *“Por que você acha que ele avaliou assim? Todos mereceram a mesma nota?”*

Aluna Sabrina (G1/2007): *“A gente até trabalhou do mesmo jeito, sabe? Mas.... tipo assim, eu não acho que ele tava olhando isso.... se todo mundo tava trabalhando...”*

É certo que a avaliação guarda significância para os alunos, mesmo que, possivelmente para alguns, apenas pela influência quantitativa da nota no seu desempenho acadêmico. Interessante é que as falas das alunas revelam que o tutor (G1/2007) talvez não tenha dado importância equivalente à avaliação do trabalho que ele orientou. É possível que o comprometimento de tutor e alunos, nas diversas

atividades tutoriais, guardadas as particularidades de cada papel, nem sempre sejam proporcionais. Mas também é possível que a aparente postura descomprometida do tutor esteja relacionada com uma dificuldade em avaliar.

As falas também revelam que os alunos avaliam seus tutores, seus colegas e o trabalho pedagógico como um todo, corroborando as idéias de Villas Boas (2004). A autora comenta sobre a avaliação formal e a informal, ressaltando que a diferença entre elas reside no fato de que a avaliação informal nem sempre é prevista e os alunos não sabem que estão sendo avaliados. Isso incorre em uma maior responsabilidade por parte de quem avalia, para conduzir com ética o processo. Villas Boas (2004, p. 29) conclui que,

Tanto a avaliação formal quanto a informal são importantes, devendo ser empregadas no momento certo e de maneira adequada. Precisamos avançar nosso entendimento sobre cada uma delas, a forma de desenvolvê-las, assim como precisamos saber articular os resultados obtidos por ambas. A relevância da utilização das duas está no fato de que o aluno demonstra sua aprendizagem em forma de diversas linguagens: escrita, oral, gráfica, estética, corporal, etc. A avaliação formal é insuficiente para abranger todos os estilos de aprendizagem. A informal pode complementá-la.

A maior proximidade entre os integrantes do grupo, favorecida pelo trabalho tutorial, pode contribuir para uma maior exposição do tutor e dos alunos à avaliação informal. Por isso, é necessária atenção redobrada para que o desempenho seja o foco da avaliação e não a pessoa do aluno ou do tutor.

Observamos que os tutores têm liberdade para decidir sobre os critérios avaliativos que irão aplicar. De uma forma geral, todos consideraram nas suas avaliações a participação individual e coletiva, a freqüência, o cumprimento das tarefas. Apesar de os tutores apresentarem no início das atividades os seus critérios, em nenhum outro momento retomaram esse assunto; nem mesmo após os lançamentos das notas. Com esta atitude, contribuem para reforçar a idéia da prática avaliativa classificatória, com a mera intenção de registrar um rendimento que, em última análise, poderá aprovar ou reprovar. Lembramos que, no caso das

notas tutoriais, a contribuição de até 25% destina-se às notas das demais disciplinas que o aluno cursa no respectivo semestre.

Já que os tutores não levantaram qualquer discussão sobre as avaliações realizadas, buscamos saber se houve uma reflexão do grupo, ao término das atividades, quanto à forma como trabalharam e foram avaliados. Os alunos dos dois períodos revelaram que não. Questionamos, então, sobre suas percepções particulares. De uma forma geral, os alunos do primeiro período (G1) destacaram que a tutora, que conduziu os trabalhos no primeiro semestre de observação (G1/2006), procurou sempre valorizar e incentivar a execução das atividades, acompanhando-os individualmente. Quanto ao segundo tutor (G1/2007) que os orientou, cuja postura foi de maior cobrança, sobretudo quanto à independência e autonomia na execução das atividades, os alunos discordaram da forma como foram avaliados. Mesmo assim, eles não tomaram iniciativa em colocar o tema em pauta para uma discussão.

Observamos, por sua vez, que os tutores também não manifestaram interesse em saber a opinião dos alunos sobre seu próprio desempenho como orientadores; exceto em um encontro, no qual a primeira tutora do grupo do primeiro período (G1/2006) questionou se estavam gostando da sua forma de conduzir as atividades.

Se a descrição do “Método Tutorial”, no projeto pedagógico, enuncia que a missão do tutor é estimular a aprendizagem, valorizando vivências, reflexões e discussões, “num clima de informalidade e cooperação” (UC 2001a, p. 70), então um momento avaliativo poderia ser mais uma oportunidade para se trabalhar o diálogo e, sobretudo, o espírito crítico dos alunos. Com isto, contribuiria para o próprio cumprimento das diretrizes curriculares nacionais, que estabelecem como finalidade da educação superior o estímulo ao pensamento reflexivo e ao desenvolvimento do espírito científico (BRASIL, 1996, artigo 43).

Durante as observações, evidenciamos uma preocupação generalizada, em todos os grupos tutoriais, com o tempo limitado para a execução dos trabalhos, a redação dos artigos e a preparação das apresentações orais e

pôsteres. Os alunos ficavam apreensivos, com receio de não conseguirem finalizar suas tarefas e isto vir a comprometer suas notas. Questionamos, então, dois aspectos. Primeiro, o tempo para finalização dos trabalhos que, talvez, não devesse ser semestral. Isso implicaria mudanças nas regras do componente curricular e, provavelmente, também no fluxo de disciplinas do curso, já que seria necessário manter o tutor por mais de um semestre, com o mesmo grupo. O outro aspecto que questionamos é forma de avaliação.

Concordamos com Villas Boas (2004) quando afirma que a avaliação acontece a todo o momento: fazemos apreciações sobre o que vemos, o que fazemos e o que ouvimos; apreciamos aquilo que nos interessa e também o que nos desagrada. Dessa forma, diante das várias atividades que os alunos desenvolvem nos grupos tutoriais, seria interessante refletir sobre uma avaliação do processo vivenciado por eles, evitando que se faça uma avaliação num momento único, que parece ser o do lançamento das notas. Não queremos dizer com isso que somos contrárias à avaliação. Inclusive entendemos que o impacto do peso da nota tutorial nas demais disciplinas é considerável e, por isso mesmo, esse trabalho merece uma avaliação criteriosa.

Parece-nos importante que a avaliação seja planejada e articulada ao trabalho desenvolvido, num comprometimento com a aprendizagem. Nesse sentido, avaliar o processo de desenvolvimento do trabalho tutorial implica considerar as apreciações dos tutores e também dos alunos, em prol do crescimento de ambos e do próprio trabalho pedagógico.

#### **4.5 CONCEPÇÕES DE CIÊNCIAS DO COLETIVO PARTICIPANTE DA PESQUISA**

A análise dos dados obtidos com a aplicação do questionário, além de fornecer informações que permitiram conhecer alunos e tutores, também contribuiu para que levantássemos algumas hipóteses sobre as concepções de ciências dos integrantes dos grupos tutoriais acompanhados durante esta pesquisa.

Diante de uma lista de nove disciplinas (vide Apêndice C), os respondentes foram solicitados a marcar quais disciplinas eles consideravam ciência. Mais da metade dos alunos do G1 e três alunos do G7, além de um tutor (G7), consideraram Astrologia como ciência. Dois alunos do G1, cinco alunos do G7 e um dos tutores (G1) desconsideraram a Sociologia e a Antropologia como ciência. Todos os alunos do G1, quatro alunos do G7 e os três tutores assinalaram Tecnologia como ciência.

Em seguida, os respondentes deveriam escolher uma das disciplinas assinaladas como ciência e justificar sua opção. As disciplinas mais citadas pelos alunos foram: Física (alunos do G1) e Biologia (alunos do G7). É provável que esta escolha decorra do maior contato estabelecido pelos alunos do sétimo período com disciplinas afins da Biologia, por exemplo, Microbiologia, Imunologia, Genética Humana, Fisiologia Humana, dentre outras (vide Anexo). Dois dos três tutores também optaram pela Física. Outro dado relevante, obtido através desta questão, foi o emprego de uma terminologia sugestiva de que alguns alunos (um terço dos que responderam) recorreram a conceitos empiristas-indutivistas para definir o que é ciência. Destacamos alguns termos empregados: “comprovação”; “comprovação por experimentos”; emprego de “processos e métodos”; “sistematização”; “técnicas validadas e reproduzíveis”. Questionamos a adequação dessas justificativas, por exemplo, citando a resposta de um dos alunos do G1 que assinalou Sociologia na primeira pergunta e justificou a segunda, com o argumento da comprovação laboratorial. Talvez a relação que os alunos tendem a estabelecer entre o que é ciência e o uso de métodos e técnicas, decorra da importância que eles dirigem à forma dos trabalhos, também verificada nas observações, entrevistas e análise das produções acadêmicas e, provavelmente, atrelada aos cursos de metodologia científica. Entendemos, ainda, que nem todas as pesquisas são reproduzíveis.

Ao solicitarmos que fossem listados nomes de, pelo menos dez cientistas, quatro alunos do G7 não responderam. A maioria dos alunos e os três tutores enumeraram nomes de cientistas da área de exatas, amplamente reconhecidos (como Galileu Galilei, René Descartes, Isaac Newton, dentre outros). Foram citados, por quatro alunos do grupo G7, oito nomes de pesquisadores brasileiros (como Oswaldo Cruz, Carlos Chagas, Adolfo Lutz), dentre os quais cinco

são ligados à área da saúde e, destes, dois são mulheres (Laila Salmen Espindola e Maria Inês Schimidt). O fato de quatro alunos citarem cientistas brasileiros, dentre os quais duas mulheres, pode significar que esteja ocorrendo uma mudança na concepção destes alunos sobre os cientistas, freqüentemente associada a pesquisadores do gênero masculino, cujo nome já tenha ampla repercussão.

De fato, na pergunta seguinte do questionário, ao solicitarmos que os respondentes escrevessem quais os critérios eles utilizaram para elaborar a lista dos cientistas, ainda persistiram quatro respostas alusivas à lembrança de grandes feitos, descobertas ou formulação de teorias. Dois alunos (um de cada período) citaram a comprovação dos estudos e a pesquisa realizada a partir da observação ou metodologia experimental, como seus critérios para as escolhas. Estes alunos também empregaram termos equivalentes, nas suas justificativas para a escolha das disciplinas consideradas científicas; no entanto, ambos assinalaram Astrologia como ciência, o que denota certa confusão quanto aos conceitos.

Na questão seguinte, perguntamos se existe alguma diferença entre pesquisa de opinião e pesquisa científica, solicitando que a resposta fosse justificada. Todos afirmaram que existe diferença entre as pesquisas, com predominância na justificativa de que a pesquisa de opinião diz respeito às “opiniões pessoais”, enquanto a pesquisa científica envolve um “método de pesquisa” e “rigor metodológico”. Encontramos em outras justificativas, as seguintes caracterizações para uma pesquisa científica: é comprovada (sendo que alguns destacavam a comprovação laboratorial); exige um maior nível de evidência; é realizada por pesquisadores conceituados; apresenta conteúdo teórico-prático; trata sobre conhecimento tecno-científico; é explicativa; confirma uma teoria. Por outro lado, a pesquisa de opinião foi caracterizada como levantamento de dados, sem compromisso com comprovação e que, portanto, os dados podem ser incorretos; uma coleta de dados através de perguntas e questionários; ou ainda, a pesquisa que apresenta uma abordagem descritiva.

Verificamos, mais uma vez, algumas justificativas inadequadas. Entendemos, por exemplo, que método e rigor não são aspectos exclusivos da pesquisa científica; podendo estar presentes também na pesquisa de opinião.

Quanto à incorreção de dados, entendemos que ambas as pesquisas podem apresentar dados incorretos ou mesmo interpretações errôneas, sejam estas análises estatísticas ou não. Embora a realização de uma pesquisa deva suscitar, nos investigadores, o compromisso pela correção, a ocorrência de falhas é possível e, algumas vezes, descoberta tempos depois.

Buscando saber qual o significado da expressão “cientificamente comprovado”, freqüentemente repetida nos meios de comunicação e nas conversas informais, verificamos que, metade dos alunos do G1 associou à expressão, a idéia de análises em laboratórios, testes práticos ou experimentos. Dentre os alunos do G7, a resposta mais freqüente foi “tudo aquilo que pode ser comprovado”, ou ainda, que a comprovação é realizada por métodos científicos. Apareceram também termos como “reprodutibilidade”, “confiança” e “veracidade” para designar o significado da expressão.

Os significados apresentados para responder a pergunta anterior, apareceram também nas respostas da última questão, quando perguntamos quais critérios o respondente usa para dizer que uma teoria é ou não é científica. Novamente, a idéia da comprovação prevaleceu, bem como a importância designada ao método empregado, somando mais da metade das respostas.

O conjunto dos dados obtidos através da aplicação do questionário permite-nos levantar a hipótese de que os indivíduos destes grupos tutoriais observados tendem a excluir disciplinas da área de humanas do rol das disciplinas científicas; relacionam, à imagem do cientista, homens que realizaram grandes feitos em prol da humanidade ou que elaboraram teorias amplamente difundidas; valorizam de forma exacerbada os testes laboratoriais e a reprodutibilidade dos mesmos. De uma forma geral, a concepção de ciências dos alunos confere com a dos tutores.

Embora, algumas respostas permitam que esboçemos a hipótese de uma provável mudança em determinados conceitos de alguns alunos (como na consideração de pesquisadores brasileiros, vivos, dentre os quais algumas mulheres), por outro lado, os argumentos que utilizam para justificar suas escolhas

(algumas vezes corretas, como diferenciar a pesquisa de opinião da pesquisa científica) são inadequados ou mesmo incoerentes.

Considerando que a produção científica é, para Fleck (1986), construída por comunidades de investigadores, cujos estilos de pensamentos permitem a interpretação de conceitos a partir de uma coerção que prepara e orienta o ver formativo, é possível que a falta de clareza dos alunos para identificar o que é ciência esteja associada a uma transição dos mesmos do círculo exotérico para o círculo esotérico (alunos dos períodos iniciais) ou da vivência de etapas intermediárias entre o ver confuso inicial e o ver orientado desenvolvido (alunos do penúltimo período).

## 5 REFLEXÕES FINAIS

Realizamos neste trabalho algumas reflexões sobre a educação superior, priorizando alguns aspectos da formação, da qualificação profissional e da produção de conhecimento científico.

Uma meta comum às instituições de educação superior, independentemente da sua forma de organização acadêmica, é a formação profissional. A qualificação de recursos humanos é considerada fundamental, na medida em que capacita para a prestação de serviços especializados e contribui para o desenvolvimento da sociedade brasileira. No sentido de responder às necessidades do mundo do trabalho, as diretrizes curriculares incentivam atividades educacionais que promovam aprendizagem e desenvolvam competências. Entendemos que seja importante clarificar o significado do termo competência, bem como refletir sobre as implicações pedagógicas, geradas pelas atividades da formação, que almejam o desenvolvimento das competências.

Por outro lado, também consideramos que é necessário pensar a educação superior para que ela responda às exigências da sociedade atual. Nestes tempos, o conhecimento e a tecnologia são elementos de grande impacto econômico e social, que fomentam novas relações de trabalho, com maiores exigências profissionais e pessoais. Assim, a instituição de educação superior deve preparar os indivíduos para vivenciar novos conceitos, promovendo uma formação profissional adequada às necessidades atuais.

Outra reflexão por nós considerada foi a produção de conhecimento científico. Por exigência constitucional, as universidades devem desenvolver o ensino e a pesquisa, indissociáveis da extensão. Mas a LDBEN/96 também incentiva e orienta essa prática, na formação profissional nas demais instituições de educação superior. Embora concordemos com a relevância do trinômio ensino – pesquisa – extensão, questionamos a obrigatoriedade dessa associação. Além das várias dificuldades para se promover a educação, já bem conhecidas, como a obtenção de recursos financeiros e materiais ou ainda o recrutamento de recursos humanos, é

provável que particularidades pedagógicas, estruturais e organizacionais das instituições de educação superior, nem sempre as tornem aptas a desenvolver ensino – pesquisa – extensão. Também devemos considerar que existem diferenças entre algumas habilidades específicas exigidas para as atividades de pesquisa e as habilidades exigidas para as atividades de ensino. Com isso, a obrigatoriedade do fazer pesquisa pode se tornar o seu maior dificultador.

O incentivo à pesquisa está expresso nas finalidades da educação superior, estabelecidas pela LDBEN/96, que preconiza o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo, bem como o incentivo e à investigação científica. Também a Conferência Mundial sobre o Ensino Superior, realizada em Paris, em 1988, gerou reflexões sobre o papel da educação superior de educar, formar e realizar pesquisas. Dos seus documentos, destacamos a finalidade de promover, gerar e difundir conhecimentos por meio da pesquisa.

Embora a pesquisa no Brasil seja desenvolvida, sobretudo nas universidades públicas e especialmente nos programas de pós-graduação, entendemos que é possível que seja trabalhada nas instituições privadas e, que deva ser estimulada desde a graduação. No entanto, destacamos que é fundamental entender o que seja pesquisa. Os fundamentos teóricos que orientam as reflexões deste trabalho consideram pesquisa como produção de novo conhecimento. Portanto, difere da pesquisa didática, de revisão literária, a despeito da sua importância para a apreensão do saber.

Este trabalho investigativo envolveu a análise de atividades, consideradas de pesquisa, que grupos de alunos acompanhados por um professor tutor desenvolvem num curso de Farmácia do Distrito Federal, nomeadas por “Método Tutorial de Aprendizagem”. Registramos o nosso entendimento de que o termo método é inadequado, já que não condiz com a descrição das atividades tutoriais; para nós uma forma diferenciada de trabalho pedagógico, caracterizada mais por uma flexibilidade do que pela rigidez sugerida pelo nome.

Embora, no entendimento da comunidade acadêmica e na orientação verbal que foi por mim vivenciada durante minha prática como professora tutora, a

meta dos trabalhos tutoriais seja a realização de pesquisas, os objetivos registrados no projeto pedagógico do curso não traduzem essa proposta. Sugerem formas de desenvolvimento das atividades e remetem a possíveis conseqüências, como a melhoria do ensino de graduação. Há necessidade de uma reformulação dos objetivos desse componente curricular, ajustando o que está documentado com o que realmente está sendo vivenciado.

Nesse mesmo sentido, também sugerimos que o papel do tutor seja mais bem detalhado no projeto pedagógico, que apenas registra sua missão de estimular a aprendizagem, seguindo uma metodologia especial, e exemplifica algumas atividades que poderão ser desenvolvidas nos grupos. Também verificamos que não há registros do processo de seleção dos tutores. Documentar de forma clara e objetiva tais informações beneficiaria a própria direção do curso, os professores candidatos a assumir um grupo tutorial, bem como os alunos.

É certo que o registro documental de objetivos, atividades, papéis ou normas não garante seu cumprimento. Por outro lado, entendemos que pode contribuir para a compreensão do trabalho desenvolvido, tanto pela comunidade acadêmica quanto por outros segmentos da sociedade.

A leitura de documentos do curso, projeto pedagógico e relatório de reconhecimento, revelou que essa proposta curricular de trabalho tutorial foi compreendida como uma inovação curricular. Nosso entendimento é de que o trabalho realizado no curso de Farmácia aproxima-se de uma iniciação científica, estendida a todos os alunos da faculdade, através de uma adaptação curricular. Somentamos que, no relatório de reconhecimento do curso, os avaliadores do MEC demonstraram falta de clareza quanto à diferença entre pesquisa didática e pesquisa científica.

A propósito do currículo da FF, evidenciamos uma concepção equivocada do mesmo, ao observar que as atividades tutoriais não constam do fluxo das disciplinas, ainda que sejam obrigatórias e influenciem significativamente na avaliação dos alunos em todas as disciplinas por eles cursadas. Não observamos uma articulação entre os trabalhos tutoriais e as disciplinas do curso, a não ser por

esse fato de influenciarem sobre a avaliação das mesmas. Sugerimos que as atividades tutoriais sejam incluídas no currículo formal, aparecendo nos históricos escolares dos discentes, valorizando mais todo o esforço por eles dispensado durante o semestre letivo.

Quanto à obrigatoriedade da participação dos discentes nos grupos tutoriais, assim como da troca de tutores a cada semestre, entendemos que deveriam ser discutidas. Embora concordemos que o aluno muito se beneficia ao desenvolver um trabalho de pesquisa e que a formação na educação superior não deva limitar-se à formação profissional, é provável que nem todos os campos de atuação do farmacêutico exijam uma formação mais específica em pesquisa. Quanto à troca de tutores, percebemos que é possível que existam situações em que a restrição do prazo a um semestre, para a realização dos trabalhos, pode prejudicar a continuidade de uma pesquisa ou mesmo o aprofundamento do tema.

A proposta da FF de desenvolver pesquisas, através de grupos de alunos orientados por tutores, suscitou-nos o questionamento sobre a existência de uma reflexão a respeito da natureza da produção do conhecimento científico, nas atividades tutoriais. Isto porque entendemos que a formação de um pesquisador, passa, necessariamente, pela compreensão da natureza da ciência.

Trabalhos que desenvolvem estudos sobre a compreensão da natureza da ciência e o desenvolvimento científico demonstram que o ensino de ciências, tal como é ministrado, pouco tem contribuído para ajudar o aluno a compreender essas questões. Estas pesquisas também enumeram algumas conseqüências de concepções de ciência pouco consistentes, como uma visão: a-problemática, a-histórica, cumulativa e de crescimento linear do conhecimento; individualista e elitista na produção do mesmo; descontextualizada e socialmente neutra da ciência.

A abordagem metodológica deste estudo considerou importante o enfoque epistemológico de Ludwik Fleck, para analisar as informações obtidas a partir de observações, entrevistas, questionários e estudo de documentos. Fleck percebe a ciência como uma atividade complexa, na qual o conhecimento é uma

construção coletiva, ligada aos condicionantes sociais e culturais da pessoa pertencente a um coletivo de pensamento. O coletivo é constituído por uma comunidade de indivíduos que compartilham concepções, práticas e normas. Cada coletivo de pensamento possui uma maneira singular de perceber e se relacionar com o objeto do conhecimento, determinada por seu estilo de pensamento. Toda teoria do conhecimento encerra uma investigação histórica (Fleck, 1986).

As informações fornecidas pelos instrumentos de pesquisa aplicados nos possibilitaram caracterizar os alunos e os tutores, bem como desvendar aspectos da organização do trabalho pedagógico nos grupos tutoriais e da avaliação por eles desenvolvida. Acompanhamos os trabalhos de três tutores e de dezesseis alunos.

Observamos que todos os temas desenvolvidos, foram designados pelos tutores e que nenhum deles promoveu discussões para problematizar o assunto escolhido. Mas, se o projeto pedagógico do curso destaca que a orientação do currículo visa munir o aluno de autonomia intelectual para que possa fazer suas próprias escolhas, então qual a contribuição dos tutores para essa autonomia, quando escolhem os temas para os grupos?

Consideramos que a escolha do tema no primeiro semestre possa sofrer uma maior influência do tutor, mas questionamos sua persistência nos demais trabalhos. Entendemos que a delimitação do tema e a identificação do problema devam ser feitas pelos próprios alunos, a fim de que tenham clareza quanto ao fato investigado. A orientação do tutor poderia promover reflexões com esse propósito, discutindo o processo de produção.

É provável que a forma de condução dos trabalhos desses tutores possa ser atribuída à sua formação em pesquisa, numa reprodução de experiências vividas dentro de seus respectivos coletivos de pensamento. Fleck (1986) considera que o estilo de pensamento que une um coletivo de pensamento determina uma forma particular de ver. Esta, por sua vez, guarda estreita relação com a construção de um fato científico, pressuposto fundamental na produção de conhecimento. O autor lembra também que a formulação de um problema já contém parte significativa

de sua solução. Nesse sentido, consideramos que a forma como os grupos trataram o tema e a problematização do mesmo, é um indicativo de que o trabalho que realizam não possa ser considerado pesquisa científica.

No desenvolvimento dos trabalhos dos alunos, observamos um predomínio de buscas de artigos em periódicos disponibilizados na *Internet*, com uma reduzida consulta aos livros-textos. Fleck (1986) comenta que, dentre os tipos de divulgação do saber esotérico (especializado), os livros-textos são os menos importantes para um coletivo de pensamento científico. Isso porque seu conteúdo torna-se rapidamente obsoleto para o investigador produtivo. Dessa forma, a busca de informações em artigos científicos é fundamental para o desenvolvimento de uma pesquisa.

Por outro lado, os artigos científicos apresentam resultados de pesquisa muito pontuais, o que pode se tornar um obstáculo à aprendizagem dos alunos, principalmente no início do curso, pois ainda não têm os conceitos, da área, bem estruturados. Caberia ao tutor analisar os artigos com os alunos para identificar as dificuldades dos mesmos. No entanto, isso não foi observado.

A respeito da distinção entre artigos que são ou não são científicos, percebemos em alunos e tutores, uma preocupação mais acentuada com a forma do que com o conteúdo dos trabalhos. Os tutores destacaram diferentes aspectos que utilizam para realizar essa distinção, dentre eles: a publicação em revistas reconhecidas pelos pares, a publicação em veículos internacionais e a comissão editorial responsável pelo veículo de publicação.

A despeito de existirem exigências dos veículos de publicação quanto à estrutura de um artigo, entendemos que sua mera formatação não garante a identificação de um texto como científico ou não. Consideramos que seja relevante a estrutura lógica do problema de pesquisa que possibilita a construção de hipóteses, a elaboração de objetivos e a escolha de procedimentos que viabilizem o processo investigativo. Destacamos que a identificação de um artigo científico é necessária em todos os grupos tutoriais, pela quantidade de informação disponibilizada, que exige o aprendizado de buscas de fontes fidedignas.

Os alunos demonstraram aquisição rápida de autonomia nas buscas dos artigos, utilizando com correção, sítios de pesquisa pertinentes. Por outro lado, entendemos que essa autonomia não garante que as leituras dos textos sejam adequadas; sobretudo ao constatarmos que os tutores não promoveram discussões dos textos, ainda que tenham solicitado a redação de resumos. Para nós, a atividade interpretativa deve ser continuamente aprimorada; e, para isso, quanto mais artigos forem discutidos entre alunos, tanto melhor.

Outra atividade desenvolvida pelos grupos tutoriais foram os seminários. Repetiu-se aqui o não questionamento dos tutores, à exceção do tutor do sétimo período que realizou algumas intervenções durante as apresentações de seus alunos. Para nós, os seminários poderiam se constituir como uma oportunidade de discussão sobre a natureza da produção do conhecimento; mas, sua pertinência deve ser sempre questionada, evitando o uso abusivo desta técnica de ensino, sem o aproveitamento devido de seu potencial para a aprendizagem. O próprio projeto pedagógico sugere outras atividades (palestras, filmes, discussão de artigos científicos, etc.) para serem desenvolvidas nos grupos tutoriais. No entanto, nossa observação evidenciou o desenvolvimento das mesmas tarefas nos três grupos.

Entendemos que a forma de atuação dos tutores na condução dos trabalhos de seus grupos é muito importante. Como indivíduos experientes dentro do coletivo, são responsáveis pela iniciação dos alunos e pelo desenvolvimento do ver formativo que, segundo Fleck (1986), ocorre através da coerção de pensamento e os faz se tornar partícipes do estilo de pensamento da comunidade a que pertencem. É possível que a execução das atividades nos grupos tutoriais possa ser melhor conduzida se o papel do tutor for melhor elucidado; pois, conforme já afirmamos, o projeto pedagógico não deixa claro qual é sua função. Parece-nos que as diretrizes do projeto pedagógico do curso para o trabalho do tutor são as mesmas para quaisquer outras atividades docentes, como estimular a aprendizagem, desenvolver habilidades cognitivas, etc.

No desenvolvimento das atividades tutoriais também evidenciamos um trabalho fragmentado pela divisão de tarefas. Fleck (1986) faz uma importante distinção entre o trabalho de equipe que representa a mera soma de trabalhos

individuais e o trabalho em equipe que resulta de um esforço conjunto. O autor lembra que as duas formas estão presentes no pensar e no conhecer. Nossas observações mostraram um predomínio de momentos nos quais os trabalhos dos grupos pareciam ser resultado de uma soma de trabalhos individuais. Para nós, um indicativo de que se perpetua a idéia da fragmentação.

O produto final do trabalho dos grupos é escrito sob a forma de um artigo. A verificação dos mesmos confirmou nossa idéia inicial de que a pesquisa por eles realizada foi uma pesquisa didática. Salientamos que isso não invalida o processo vivenciado pelos alunos e tutores, mas também não permite afirmar que esses grupos realizaram pesquisas, conforme o significado que entendemos como adequado, ou seja, o da pesquisa científica, geradora de novo conhecimento. Também é importante destacar que reconhecemos o valor das revisões bibliográficas, fundamentais no processo de atualização do saber científico.

A despeito de não podermos considerar a pesquisa dos alunos como científica, reconhecemos que os discentes estão vivenciando oportunidades, a partir das quais podem ser desenvolvidas habilidades importantes na formação de um profissional, como a identificação de fontes válidas de conhecimento, a identificação de textos científicos, a divulgação de suas produções e o trabalho em equipe. Diz Fleck (1986, p. 94, tradução nossa): “A habilidade para a percepção científica não se produz *ipso facto*, mas se adquire através de um lento processo de aprendizagem.”<sup>1</sup>

A publicação dos artigos dos grupos tutoriais numa revista eletrônica, bem como a promoção dos eventos acadêmicos que viabilizam as apresentações orais dos trabalhos são, para nós, oportunidades significativas de comunicação, que favorecem a circulação de idéias. Além disso, contribuem com o processo de coerção de pensamento; por exemplo, ao disseminar a linguagem própria do coletivo, impregnada por seu estilo de pensamento. Sugerimos a constituição de um corpo editorial que possa atuar em prol de um aumento de qualidade das publicações, na medida em que estimule o entendimento do processo de produção.

---

<sup>1</sup> “La habilidad para la percepción científica no se produce *ipso facto*, sino que se adquire tras un lento proceso de aprendizaje.” (FLECK, 1986, p. 94).

Outro aspecto que nos foi permitido abordar, em decorrência das informações conseguidas, através dos instrumentos de pesquisa que empregamos, foi a avaliação nos grupos tutoriais. Verificamos que os trabalhos geram duas notas bimestrais que integram as notas das demais disciplinas do discente, com um peso de 25%.

A emissão de notas mediante o trabalho dos alunos associada ao pagamento dos créditos cursados nos remete ao texto do projeto pedagógico que, contrariamente, afirma que as atividades dos grupos tutoriais são desenvolvidas de forma espontânea, e não como tarefas exigidas e compulsoriamente executadas. É possível que esse fosse o desejo do autor do projeto, ao idealizar o processo pedagógico. No entanto, se o aluno paga, necessita da nota e não tem opção de escolha quanto a sua participação nos grupos, esse componente curricular acaba tornando-se mais um espaço disponibilizado no qual o aluno aprende a estudar.

Nessa avaliação formal dos trabalhos tutoriais, onde apenas os tutores emitem notas, verificamos uma ausência de discussão antes ou depois do fechamento das mesmas, bem como uma ausência de reflexão ao final do trabalho. Todos os tutores informaram aos alunos, no início das atividades, quais seriam seus critérios avaliativos. Estes versaram sobre participação individual e coletiva, cumprimento de tarefas e frequência.

Apesar de os tutores apresentarem os seus critérios, a falta de uma reflexão sobre o desempenho contribui para reforçar a idéia da prática avaliativa classificatória, com a mera intenção de registrar um rendimento. Ao mesmo tempo, despreza a oportunidade de usar as apreciações do tutor e dos alunos, em prol do crescimento de ambos e do próprio trabalho pedagógico.

Ainda que os alunos não tenham sido chamados a participar da avaliação, a entrevista com eles evidenciou a existência da avaliação informal, mostrando que eles também avaliam: o tutor, os colegas e o próprio trabalho que desenvolvem.

Percebemos pelas observações e entrevistas, que o tempo limitado para a execução dos trabalhos compromete a atuação dos alunos, tornando-os apreensivos em finalizar as tarefas, sob o receio das notas ficarem comprometidas. Com isso, é possível que a continuidade dos trabalhos esteja sendo prejudicada.

Somando-se a essa percepção, o fato de existir um momento único avaliativo, ou seja, no instante em que é necessário lançar as notas, propomos a idéia de uma avaliação do processo. Isto por entender que a avaliação, formal ou informal, é realizada a todo o momento e deve ser utilizada não apenas para verificar o desempenho, mas deve ser desenvolvida em benefício do trabalho pedagógico como um todo, num comprometimento com a aprendizagem da pesquisa.

Quanto às concepções de ciências do coletivo participante da pesquisa, verificamos que a concepção dos alunos confere com a dos tutores. Através da análise dos dados, levantamos a hipótese de que esses participantes tendem a excluir disciplinas da área de humanas da relação de disciplinas científicas; a relacionar homens que realizaram grandes feitos e que são amplamente conhecidos, à imagem do cientista; e a valorizar os testes laboratoriais. Identificamos falta de clareza dos participantes ao tratarem sobre ciência, bem como dificuldades para argumentarem sobre suas concepções. É possível que isso resulte da transição dos alunos do primeiro período do círculo exotérico para o círculo esotérico e da vivência dos alunos do sétimo período de etapas intermediárias entre o ver confuso inicial e o ver orientado desenvolvido. Segundo Fleck (1986), a interpretação de conceitos está associada ao estilo de pensamento de um coletivo de pensamento e à coerção exercida por ele a fim de orientar o ver formativo.

Esta investigação não objetivou elaborar “receitas” que solucionem problemas do contexto educativo, mas sim uma reflexão responsável que contribua para a produção do conhecimento e abra perspectivas para outros estudos.

Nesse sentido, no propósito de identificar as concepções de ciência de alunos e tutores, verificamos que a concepção de ciências do coletivo por eles formado concebe um desenvolvimento linear do conhecimento, pautada por uma

provável visão descontextualizada historicamente e individualista, que não distingue a pesquisa didática daquela que produz conhecimento. Diferentemente do que afirma Fleck (1986) ao mencionar que a atividade investigativa somente se concretiza por um coletivo, e sua trajetória não é linear, mas em “zig-zag”, envolvendo casualidades, passos em falso e erros.

Ao verificar as possibilidades e limites do trabalho tutorial para a aprendizagem de fazer pesquisa e à aprendizagem de conceitos científicos, bem como para a reflexão da natureza da produção do conhecimento, percebemos que essa forma de trabalho pedagógico precisaria ser aprimorada para alcançar tais propósitos. Consideramos necessárias mudanças estruturais na proposta a fim de melhor esclarecer sobre a missão, os objetivos, o papel do tutor, etc. Mas, entendemos que antes, é fundamental que a coordenação do curso e o corpo docente trabalhem sua concepção da produção do conhecimento científico, pois não basta alterar o currículo formal. Para tanto, sugerimos que a concepção de ciência pautada numa visão coletiva, histórica e não linear da produção do saber científico, em conformidade com a perspectiva fleckiana, que entende o conhecimento como resultado de uma atividade social, possa contribuir para a compreensão da natureza da produção científica.

Por outro lado, nos questionamos se as atividades tutoriais, permanecendo na forma como hoje são desenvolvidas, não reforçam a idéia, bastante difundida, de que, ao realizar um levantamento de dados, os alunos estariam fazendo uma pesquisa científica.

Com estas reflexões, concluímos que a realização dos trabalhos, nos grupos observados, sugere que as atividades tutoriais não estão promovendo a compreensão da natureza da produção científica por parte dos alunos, embora ofereçam oportunidades para o desenvolvimento de habilidades importantes na formação do profissional.

Como afirma Fleck (1986, p. 85, tradução nossa), “O já conhecido condiciona a forma e a maneira do novo conhecimento, e este conhecer expande, se

renova e dá sentido novo ao já conhecido”<sup>2</sup>. Na proposta desta pesquisa, esteve presente o anseio de contribuir com a divulgação da perspectiva epistemológica de Ludwik Fleck, utilizando-a para refletir sobre a natureza da produção científica. Esperamos ter conseguido, ao menos, aproximarmo-nos desta meta.

Deixamos o desafio da continuidade desta reflexão para a comunidade de pesquisadores, seja corrigindo ou aperfeiçoando a trajetória, seja ampliando sua base de dados, ou mesmo mudando a forma de pensar para construir novos fatos científicos, pois “provavelmente não há nenhum erro absoluto, tampouco existem verdades absolutas”<sup>3</sup> (FLECK, 1986, p. 67).

---

<sup>2</sup> *“Lo ya conocido condiciona la forma y manera del nuevo conocimiento, y este conocer expande, renueva y da sentido nuevo a lo conocido.”* (FLECK, 1986, p. 85).

<sup>3</sup> [...] *“probablemente no hay ningún error absoluto, como tampoco hay verdades absolutas.”* (FLECK, 1986, p. 67).

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, José Antonio. Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v. 1, n. 1, p. 3-16, 2004.

ACEVEDO, José Antonio; ACEVEDO, Pilar. Creencias sobre la naturaleza de la ciencia: um estudo com titulados universitários em formação inicial para ser profesores de educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2002. Disponível em: <<http://www.rieoei.org>> Acesso em: 28 out. 2007.

ACEVEDO, José Antonio; ACEVEDO, Pilar; MANASSERO, María Antonia; VÁZQUEZ, Ángel. Avances metodológicos em la investigación sobre evaluación de actitudes e creencias CTS. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2001. Disponível em: <<http://www.rieoei.org>> Acesso em: 28 out. 2007.

ACEVEDO, José Antonio; VÁZQUEZ, Ángel; MANASSERO, María Antonia; ACEVEDO, Pilar. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, v. 4, n. 1, p. 42-66, 2006.

ACEVEDO, José Antonio; VÁZQUEZ, Ángel; PAIXÃO, M. Fatima; ACEVEDO, Pilar; OLIVA, J. M.; MANASSERO, María Antonia. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

AMORIM, Antonio Carlos R. de; FREITAS, Denise de; KINOSHITA, Luiza Sumiko. O trabalho em equipe como condição de produção de conhecimentos e as relações entre ensino e a pesquisa no tear da prática pedagógica: o estudo de um caso no Brasil. In: II ENCUENTRO IBEROAMERICANO SOBRE INVESTIGACIÓN BÁSICA EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS. 2004, Burgos. *Actas...* Burgos, 2005. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es>> Acesso em: 29 jul. 2007.

ANDRADE, Tina. A segunda geração da Gestão do Conhecimento segredo da sobrevivência: ser diferente. *Aprender*, ed. 19, n. 4, p. 42-46, jul./ago. 2004.

ANGOTTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução por Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. Tradução de: *La Formation de l'esprit scientifique: contribution à une psychanalyse de la connaissance*.

BACKES, Vânia Marli Schubert. Análise histórica: sua validade para a reflexão sobre a atualidade da prática de enfermagem - a contribuição da epistemologia fleckiana. *Texto & contexto enfermagem*; v. 6, n. 3, p. 148-60, set./dez. 1997.

\_\_\_\_\_. O legado histórico do modelo Nightingale: seu estilo de pensamento e sua práxis. *R. Bras. Enferm.*, Brasília, v. 52, n. 2, p. 251-264, abr./jun. 1999.

BASTOS, Fernando; KRASILCHIK, Myriam. Pesquisas sobre a febre amarela (1881 – 1903): uma reflexão visando contribuir para o ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 417-42, 2004.

BELL, Randy; ABD-EL-KHALICK, Fouad; LEDERMAN, Norman G.; MCCOMAS, William F.; MATTHEWS, Michael R. The nature of science and science education: a bibliography. *Science & Education*, n. 10, p. 187-204, 2001.

BORDENAVE, Juan Diaz; PEREIRA, Adair Martins. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 23 ed. Petrópolis: Vozes, 2002. 312 p.

BORGES, Regina Maria Rabello. *A natureza do conhecimento científico e a educação em ciências*. 1991. 235 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1991.

BORGES, Regina Maria Rabello (Coord.); ROSITO, Berenice Alvares; LIMA, Valderéz Marina do Rosário; MANCUSO, Ronaldo; STEFANI, Ádria; CAMARGO, Luiza Ester; HULSEDEGER, Margarete J. V. C.; WILGES, Lia Bárbara Marques. Repensando a natureza das ciências. *In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 2003, Bauru. *Atas...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003 (disco compacto).

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 4 mar. 2002. Seção 1, p. 9.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Texto consolidado até a emenda constitucional nº 53, de 19 de dezembro de 2006. Brasília, DF, 20 dez. 2006. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)>  
Acesso em 12 de jan. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.306, de 19 de agosto de 1997. Regulamenta, para o Sistema Federal de Ensino, as disposições contidas no art. 10 da Medida Provisória nº 1.477-39, de 8 de agosto de 1997, e nos arts. 16, 19, 20, 45, 46 e § 1º, 52, parágrafo único, 54 e 88 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 20 ago. 1997. Disponível em:  
<<http://www.prg.ufpb.br/coletanea/dec2306-97.htm>> Acesso em: 15 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2.406, de 27 de novembro de 1997. Regulamenta a Lei nº 8.948, de dezembro de 1994, que dispõe sobre a Instituição do Sistema Nacional de Educação Tecnológica e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 28 nov. 1997. Disponível em:  
<[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/DF2406\\_97.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/DF2406_97.pdf)> Acesso em: 10 set. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 7 dez. 1999. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/DF3276\\_99.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/DF3276_99.pdf)> Acesso em: 10 set. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.860, de 09 de julho de 2001. Dispõe sobre a organização do ensino superior, a avaliação de cursos e instituições e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 10 jul. 2001. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/DecN3860.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.773, de 09 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e seqüenciais no sistema federal de ensino. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 10 mai. 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/Resolucoes/decreto5773.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2007.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 3-4. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/leis/L9394.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. Poder Executivo. *PL nº 7.200/2006*. Projeto de Reforma da Educação Superior. Estabelece normas gerais para a educação superior, regula a educação superior no sistema federal de ensino, altera as Leis nºs 9.394 de 20 de dezembro de 1996; 8.958, de 20 de dezembro de 1994; 9.504, de 30 de setembro de 1997; 9.532, de 10 de dezembro de 1997; 9.870, de 23 de novembro de 1999; e dá outras providências. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.educacao.gov.br/reforma/default.asp>> Acesso em: 11 ago. 2007.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-81, 2004.

CAETANO, Henrique; NETO, Antonio J. Natureza e ensino da ciência: investigando as concepções de ciência dos professores. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra, VII Congresso, 2005.

CALDERÓN, Adolfo Ignacio (Coord.). *Educación Superior: construindo a extensão universitária nas IES particulares*. São Paulo: Xamã, 2007. 79 p.

CAMARGO JR., Kenneth R. de. Sobre palheiros, agulhas, doutores e o conhecimento médico: o estilo e pensamento dos clínicos. *Cad. Saúde Pública*, v. 19, n. 4, p. 1163-74, jul./ago. 2003.

CAPONI, Sandra. Epistemología, historia de las ciencias y saber médico. *Episteme*, v. 11, n. 23, p. 49-71, jan./jun. 2006.

CASTILHO, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Trajeto do sangue no corpo humano: instauração – extensão – transformação de um estilo de pensamento. *In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 1999, Valinhos. *Atas...* Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999 (disco compacto).

CASTRO, Cláudio de Moura. Entre a universidade de fingidinho e a diversificação não assumida. *In: MORHY, Lauro (Org.). Universidade em questão*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003. v.1. p. 487-501.

CERRI, Yara Lygia N. S.; ROSA, Maria Inês P. F. S.; ALVES, Camila; MEDEIROS, Abrahão G. de; KOTLARENKO, Dalila. Contribuição à formação inicial de professores de ciências: o modelo de tutoria. *In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 2003, Bauru. *Atas...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003 (disco compacto).

CHASSOT, Attico I. Fazendo uma oposição ao presenteísmo com o ensino de filosofia e história da ciência. *Episteme*, v. 3, n. 7, p. 97-107, 1998.

COHEN, Robert S.; SCHNELLE, Thomas (Eds.). *Cognition and fact – Materials on Ludwik Fleck*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1986.

CUNHA, Ana Maria de Oliveira. A mudança epistemológica de professores num contexto de educação continuada. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 235-48, 2001.

CUTOLO, Luiz Roberto Agea. *Estilo de pensamento em educação médica – um estudo do currículo do curso de graduação em medicina da UFSC*. 230 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

\_\_\_\_\_. A localização da Pediatria e a Saúde da Criança em seu contexto histórico e epistemológico. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, v. 35, n. 3, p. 87-93, 2006.

CUTOLO, Luiz Roberto Agea; DELIZOICOV, Demétrio. O currículo do curso de graduação em medicina da UFSC: análise à partir das categorias fleckianas. *In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 1999, Valinhos. *Atas...* Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999 (disco compacto).

DA ROS, Marco Aurélio. *Estilos de Pensamento em Saúde Pública – Um estudo da produção da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ, entre 1948 e 1994, a partir da epistemologia de Ludwik Fleck*. 207 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

DA ROS, Marco Aurélio; DELIZOICOV, Demétrio. Estilos de pensamento em saúde pública. *In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 1999, Valinhos. *Atas...* Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999 (disco compacto).

DELIZOICOV, Demétrio. A epistemologia de Fleck e a pesquisa em ensino de Física. *In: I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 1997, Águas de Lindóia. *Atas...* Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1997.

\_\_\_\_\_. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 21, p. 145-75, ago. 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; CASTILHO, Nadir; CUTOLO, Luiz Roberto Agea; DA ROS, Marco Aurélio; LIMA, Armênio Matias Corrêa. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. *In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*. 1999, Valinhos. *Atas...* Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999 (disco compacto).

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. *Cad. Bras. Ens. Fís*, Florianópolis, v. 19, p. 52-69, 2002. Número especial.

DELIZOICOV, Nadir Castilho. *O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino*. 271 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; CARNEIRO, Maria Helena da Silva; DELIZOICOV, Demétrio. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 3, p. 443-60, 2004.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; ERN, Edel. A analogia “coração bomba” no contexto da disseminação do conhecimento. *In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 2003, Bauru. *Atas...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003 (disco compacto).

DÍAZ, María Jesús Martín. Enseñanza de las ciencias para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.1, n. 2, 2002. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero2/Art1.pdf>> Acesso em: 27 out. 2007.

DUARTE, Maria da Conceição. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 317-31, 2004.

EL-HANI, Charbel Nino; TAVARES, Eraldo José Madureira; ROCHA, Pedro Luís Bernardo da. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 3, 2004.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda (Ed.). *Novo Dicionário da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

FLECK, Ludwik. Some specific features of the medical way of thinking [1927]. In: COHEN, Robert S.; SCHNELLE, Thomas (eds.). *Cognition and fact – Materials on Ludwik Fleck*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, 1986. p. 39-46.

\_\_\_\_\_. *Genesis and development of a scientific fact*. Tradução por Fred Bradley. Chicago e London: The University of Chicago Press, 1979. 203 p. Traduzido de Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache.

\_\_\_\_\_. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Tradução por Luis Meana. Madrid: Alianza Editorial, 1986. 200 p. Traduzido de Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache.

FLÔR, Cristhiane Cunha; SOUZA, Suzani Cassiani de. A história da ciência presente nos parâmetros curriculares nacionais. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2005, Bauru. *Atas...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005 (disco compacto).

FREITAS, Luiz Carlos de. A dialética da eliminação no processo seletivo. *Educação e sociedade*, n. 39, 1991, p. 265-285.

\_\_\_\_\_. *Ciclos, seriação e avaliação: confronto de lógicas*. São Paulo: Moderna, 2003. 96 p.

\_\_\_\_\_. *Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática*. 7 ed. Campinas: Papirus, 2005. 288 p.

GARRIDO, Esteban Alberto Rodríguez; VILLAGRÁ, Jesús Angel Meneses. Las concepciones y creencias de profesores de ciencias naturales sobre ciencia, su enseñanza y aprendizaje, mediadas por la formación inicial, la educación continuada y la experiencia profesional. In: II ENCUENTRO IBEROAMERICANO SOBRE INVESTIGACIÓN BÁSICA EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS. 2004, Burgos. *Actas...* Burgos, 2005. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es>> Acesso em: 29 jul. 2007.

GARRITZ, Andoni. Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 42, p. 127-52, 2006.

GIL, Antonio C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206 p.

GIL-PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel Fernández; ALIS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-53, 2001.

GOMES, Doris. *Etiologia da cárie: uma construção do estilo de pensamento*. 156 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GOODSON, Ivor F. *Currículo: teoria e prática*. Tradução por Atílio Brunetta. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 2005. 140 p.

GUEDES, Carla Ribeiro; NOGUEIRA, Maria Inês; CAMARGO JR., Kenneth R. de. A subjetividade como anomalia: contribuições epistemológicas para a crítica do modelo biomédico. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.11, n.4, p.1093-1103, dez. 2006.

GUISASOLA, Jenaro; MORENTIN, Maite. Comprenden la naturaleza de la ciencia los futuros maestros y maestras de educación primaria? *Revista Electrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 246-262, 2007.

GUISONI, Iracema; GARCIA, Helen. O segredo da sobrevivência: ser diferente. *Aprender*, ed. 19, n. 4, p. 18-25, jul./ago., 2004.

GURGEL, Célia Margutti do Amaral. Por um enfoque sócio-cultural da educação das ciências experimentais. *Revista Electrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 2, n. 3, 2003.

HARRES, João Batista Siqueira. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 4, n. 3, 1999.

JANKOWSKI, Claudia Vera. *A formação de professores na universidade: uma tendência à primazia da prática?* 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

KOIFMAN, Lilian. O modelo biomédico e a reformulação do currículo médico da Universidade Federal Fluminense. *História, Ciências e Saúde - Manguinhos*, v. 8, n. 1, p. 48-70, mar./jun., 2001.

KOULALIDIS, V.; OGBORN, J. Science teachers philosophical assumptions: how we do we understand them? *Internacional Journal of Science Education*, v. 3, n. 17, p. 273-83, 1995.

KHUN, Thomas Samuel. *A estrutura das revoluções científicas*. 3 ed. São Paulo: Perspectiva, 1990.

LEAL, Regina Barros. A importância do tutor no processo de aprendizagem a distância. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2005.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 29, n. 4, p. 331-59, 1992.

\_\_\_\_\_. Teachers' understanding of the nature of science: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 36, n. 8, p. 916-29, 1999.

LEITE, Raquel Crosara Maia; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. In: III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2001, Atibaia. *Atas...* Atibaia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001 (disco compacto).

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, p. 97-108, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994. 263 p.

LIMA, Armênio Matias Corrêa. Estilos de pensamento em atenção primária à saúde. *In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 1999, Valinhos. *Atas...* Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999 (disco compacto).

\_\_\_\_\_. *Estilo de pensar no ensino de medicina homeopática*. 209 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

LIMA, Lúcia Ceccato de. *A formação de professores de ciências: uma abordagem epistemológica*. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katálysis*, v. 10, p. 37-45, 2007. Número especial. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe.pdf>> Acesso em: 13 fev. 2008.

LÖWY, Ilana. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. *História, Ciências e Saúde - Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 1, p. 7-18, jul./out., 1994.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MEDEIROS, Alexandre; BEZERRA FILHO, Severino. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da física. *Ciência & Educação*, v. 6, n. 2, p. 107-17, 2000.

MELLADO, Vicente. Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. *Science & Education*, v. 6, n. 4, p. 331-54, 1997.

\_\_\_\_\_. The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science & Education*, v. 82, n. 2, p. 197-214, 1998.

MENEZES, Luís Carlos. *Universidade Sitiada: A ameaça de liquidação da universidade brasileira*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2000. 63 p.

MESSINA, Graciela. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 114, p. 225-233, nov. 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (MEC/INEP). *Manual de Avaliação do Curso de Farmácia*. Brasília, DF, 26 mai. 2006. Disponível em <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 26 mai. 2006.

MORAES, Maria Cândida. *O paradigma educacional emergente*. Campinas: Papirus, 1997. 239 p.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa. *Currículos e programas no Brasil*. 13 ed. Campinas: Papirus, 1990. 232 p.

MORHY, Lauro. Brasil – Universidade e educação superior. In: MORHY, Lauro (Org.). *Universidade no Mundo – Universidade em questão*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004. v.2. 608 p.

NEVES, Clarissa Eckert Baeta. A estrutura e o funcionamento do ensino superior no Brasil. In: Soares, M. S. A. (Org.). *A educação superior no Brasil*. Brasília: Unesco/Capes/GEU, 2002. p. 43-69. Disponível em: <<http://www.ces.uc.pt/lab2004/inscricao/pdfs/painel44/ClarissaNeves.pdf>> Acesso em: 20 fev. 2007.

OLESKO, Kathryn M. Science pedagogy as a category of historical analysis: past, present, and future. *Science & Education*, n. 15, p. 863-80, 2006.

OTERO, José. La producción y la comprensión de la ciencia: la elaboración em el aprendizaje de la ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, n. 7, p. 223-8, 1989.

PANIZZI, Wrana Maria. *Universidade para quê?* Porto Alegre: Libretos, 2006. 64 p.

PECHARROMÁN, Isidro; POZO, Juan Ignacio. Cómo sé que es verdad? Epistemologías intuitivas de los estudiantes sobre el conocimiento científico. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, 2006.

PECHULA, Márcia Reami. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? *Ciência & Educação*, v. 13, n. 2, p. 211-222, 2007.

PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. *Inovação curricular*. [2007?]. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/inovacoes/innov-curric.html>> Acesso em: 05 out. 2007.

PERRENOUD, Philippe. *Ofício de aluno e sentido do trabalho escolar*. Tradução por: Júlia Ferreira. Portugal, Porto, 1995. 238 p. Tradução de: *Métier d'élève et sens du travail scolaire*.

PFUETZENREITER, Márcia Regina. Epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa no ensino na área de saúde. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2002.

\_\_\_\_\_. Epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa nas ciências aplicadas. *Episteme*, Porto Alegre, n. 16, p. 111-135, jan./jun. 2003.

\_\_\_\_\_. O ensino de temas relacionados à saúde utilizando a aprendizagem centrada em eventos. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2005, Bauru. *Atas...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005 (disco compacto).

PFUETZENREITER, Márcia Regina; ZYLBERSZTAJN, Arden. O ensino de saúde e os currículos dos cursos de medicina veterinária: um estudo de caso. *Interface – Comunic., Saúde, Educ.*, v. 8, n. 15, p. 349-60, mar./ago. 2004.

\_\_\_\_\_. Percepções de estudantes de Medicina Veterinária sobre a atuação na área da saúde: um estudo baseado na idéia de 'estilo de pensamento' de L. Fleck. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 2006.

POZO, Juan Ignacio. La adquisición de conocimiento científico como um proceso de cambio representacional. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, 2002.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, F. Um análisis de lãs concepciones acerca de la natureza del conocimiento científico de los profesores portugueses de la enseñanza secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 3, n. 12, p. 350-4, 1994.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 253-62, 2002.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 2, p. 141-56, 2007.

QUEIROZ, Salete Linhares; ALMEIDA, Maria José P. M. de. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1, p. 41-53, 2004.

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 2, 2005.

\_\_\_\_\_. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v.5, n. 2, 2006.

REIS, Pedro; RODRIGUES, Sara; SANTOS, Filipa. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do ensino básico: “poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v.5, n. 1, 2006.

RODRÍGUEZ, José Gregorio; BERNAL, Elsa Castañeda. Los profesores em contextos de investigación e innovación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2001. Disponível em: <<http://www.rieoei.org>> Acesso em: 28 out. 2007.

ROSA, Katemari; MARTINS, Maria Cristina. A inserção de história e filosofia da ciência no currículo de licenciatura em física da Universidade Federal da Bahia: uma visão de professores universitários. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 3, 2007.

SANTOS, Ana Luiza Gonçalves dos. *Uma construção dos saberes sobre a epidemia de aids – os formulários de notificação de casos em perspectiva (1982-98)*. 144 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 1999.

SANTOS, Gelson Ribeiro; QUEIROZ, Salete Lindares. Leitura e interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 2, p. 193-209, 2007.

SANTOS, Soledad Esteban. La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencia. *Revista Electrônica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, n. 3, 2003.

SCHÄFER, Lothar; SCHNELLE, Thomas. Los fundamentos de la vision sociologica de Ludwik Fleck de la teoria de la ciencia. In: FLECK, L. *La génesis y el desarrollo de un hecho científico*. Madrid: Alianza Editorial, 1986. 200 p.

SCHEID, Neusa Maria John. *A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de ciências biológicas*. 215 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SCHEID, Neusa Maria John; DELIZOICOV, Demétrio; FERRARI, Nadir. A proposição do Modelo de DNA: um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. *Atas...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003 (disco compacto).

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005a.

\_\_\_\_\_. Ensino de genética contemporânea: contribuições da epistemologia de Fleck. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2005, Bauru. *Atas...* Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005b (disco compacto).

\_\_\_\_\_. Concepções sobre a natureza da Ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 01-16, ago. 2007. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>> Acesso em: 10 jul. 2007.

SLONGO, Iône Inês Pinsson; DELIZOICOV, Demétrio. Um panorama da produção acadêmica em ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 1-22, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>> Acesso em: 10 jan. 2007.

TESSER, Charles Dalcanale. Medicalização social (I): o excessivo sucesso do epistemocídio moderno na saúde. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, v. 10, n. 19, p. 61-76, jan./jun. 2006.

TESSER, Charles Dalcanale e LUZ, Madel Therezinha. Racionalidades médicas e integralidade: o que uma coisa tem a ver com outra? *Ciência & Saúde Coletiva*, 2007. Disponível em:  
<[http://www.abrasco.org.br/cienciaesaudecoletiva/artigos/artigo\\_int.php?id\\_artigo=415](http://www.abrasco.org.br/cienciaesaudecoletiva/artigos/artigo_int.php?id_artigo=415)> Acesso em: 29 jul. 2007.

TUNES, Elizabeth; MELO, Joana Silveira de; MENEZES, Deise Matos. A atividade de formular problema de pesquisa. *Linhas Críticas*, v. 6, n. 11, p. 97-108, jul./dez. 2000.

UC<sup>1</sup>. *Projeto para Autorização de Funcionamento do Curso de Farmácia*. Brasília, DF, jul. 2001a.

\_\_\_\_\_. *Regimento da Faculdade de Farmácia do Planalto Central*. Brasília, DF, jul. 2001b.

\_\_\_\_\_. *Projeto de Reconhecimento do Curso de Farmácia – Organização Didático Pedagógica*. Brasília, DF, v. I, mar. 2006a.

\_\_\_\_\_. *Projeto de Reconhecimento do Curso de Farmácia – Grade Curricular e Planos de Ensino*. Brasília, DF, v. III, mar. 2006b.

\_\_\_\_\_. *Projeto de Reconhecimento do Curso de Farmácia (Planos, Convênios, Relatórios)*. Brasília, DF, v. IV, mar. 2006c.

UNESCO. Declaração mundial sobre ensino superior no século XXI: visão e ação. p. 16-31. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. 1998. Paris. *Anais...* Brasília: UNESCO/CRUB, 1999. 720 p.

UNESCO/CRUB. Tendências da educação superior para o século XXI. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. 1998. Paris. *Anais...* Brasília: UNESCO/CRUB, 1999. 720 p.

VÁZQUEZ, Ángel; ACEVEDO, José Antonio; MANASSERO, Maria Antonia. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2004. Disponível em:  
<<http://www.rieoei.org>> Acesso em: 28 out. 2007.

VÁZQUEZ, Ángel; MANASSERO, Maria Antonia; ACEVEDO, José Antonio; ACEVEDO, Pilar. Consensos sobre la naturaleza de la Ciencia: la comunidad tecnocientífica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 331-363, 2007.

---

<sup>1</sup> Emprego de sigla com a finalidade de preservar a mantenedora da IES, objeto do estudo.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. O seminário como técnica de ensino socializado. *In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). Técnicas de ensino: por que não?* 17 ed. Campinas: Papirus, 2006. 149 p.

VIANNA, Deise Miranda; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Do fazer ao ensinar ciência: a importância dos episódios de pesquisa na formação de professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 6, n. 2, 2001.

VIEIRA, Antonio Hélio Guerra Vieira. Universidade, globalização e competência. *In: SILVA, José Aparecido et al. (Eds.). Reflexões sobre Universidade, Ciência e Pós-Graduação*. Ribeirão Preto: Holos, 2001.

VILLANI, Alberto. Filosofia da ciência e ensino de ciência: uma analogia. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 169-81, 2001.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. *As práticas avaliativas e a organização do trabalho pedagógico*. 177 f. (mais anexos). Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1993.

\_\_\_\_\_. *Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico*. 2 ed. Campinas: Papirus, 2004. 191 p.

ZABALZA, Miguel. A. *O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas*. Tradução por Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004. 239 p. Tradução de: La enseñanza universitaria: el escenario y sus protagonistas.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna. É possível articular a epistemologia, a história da ciência e a didática no ensino científico? *Episteme*, v. 1, n. 1, p. 59-72, 1996.

## ANEXO A

## CURRÍCULO DO CURSO DA FF\*

**Currículo do Curso de FARMÁCIA**  
**Com Formação Generalista (Atividades referentes aos Fármacos e aos Medicamentos, às**  
**Análises Clínicas e Toxicológicas e ao Controle, Produção e Análise de Alimentos)**

<i>1º Período</i>		
<i>DISCIPLINA</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>CARGA HORÁRIA</i>
COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA I	DBF-01	54
FUNDAMENTOS DE FÍSICA E BIOFÍSICA	DBF-02	90
QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA	DBF-03	90
CITOLOGIA, HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA	DBF-04	90
ANATOMIA HUMANA	DBF-05	72
INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	DCF-01	36
<b>Subtotal</b>		<b>432</b>

<i>2º Período</i>		
<i>DISCIPLINA</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>CARGA HORÁRIA</i>
COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICA II	DBF-06	54
QUÍMICA ORGÂNICA I	DBF-07	90
QUÍMICA ANALÍTICA I	DBF-08	90
BIOQUÍMICA I	DBF-09	90
FISIOLOGIA HUMANA	DBF-10	72
FUNDAMENTOS DE CIÊNCIAS SOCIAIS	DBF-11	36
<b>Subtotal</b>		<b>432</b>

<i>3º Período</i>		
<i>DISCIPLINA</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>CARGA HORÁRIA</i>
ESTATÍSTICA	DBF-12	36
QUÍMICA ORGÂNICA II	DBF-13	90
QUÍMICA ANALÍTICA II	DBF-14	90
BIOQUÍMICA II	DBF-15	90
MICROBIOLOGIA	DBF-16	54
IMUNOLOGIA	DBF-17	36
METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA	DBF-18	36
<b>Subtotal</b>		<b>432</b>

<i>4º Período</i>		
<i>DISCIPLINA</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>CARGA HORÁRIA</i>
GENÉTICA HUMANA	DBF-19	54
PATOLOGIA GERAL	DBF-20	72
PARASITOLOGIA	DBF-21	54
QUÍMICA DE PRODUTOS NATURAIS	DBF-22	54
FÍSICO-QUÍMICA	DBF-23	72
BOTÂNICA APLICADA À FARMÁCIA	DBF-24	90
BIOÉTICA	DBF-25	36
<b>Subtotal</b>		<b>432</b>

<i>5º Período</i>		
<i>DISCIPLINA</i>	<i>CÓDIGO</i>	<i>CARGA HORÁRIA</i>
FARMACOLOGIA CLÍNICA	DCF-02	54
QUÍMICA FARMACÊUTICA	DCF-03	72
FARMACOTÉCNICA I	DCF-04	90
FARMACODINÂMICA I	DCF-05	90
FARMACOGNOSIA I	DCF-06	54
SAÚDE PÚBLICA E FARMACOEPIDEMIOLOGIA	DCF-07	36
ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA COMUNITÁRIA, HOSPITALAR E CLÍNICA	DCF-08	36
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I (Assistência Farmacêutica em Farmácia Comunitária)	DCF-09	108
<b>Subtotal</b>		<b>540</b>

## Continuação ANEXO

6º Período		
DISCIPLINA	CÓDIGO	CARGA HORÁRIA
TOXICOLOGIA CLÍNICA	DCF-10	72
DEONTOLOGIA E LEGISLAÇÃO FARMACÊUTICA	DCF-11	36
FARMACOTÉCNICA II	DCF-12	90
FARMACODINÂMICA II	DCF-13	90
FARMACOGNOSIA II	DCF-14	54
GARANTIA DE QUALIDADE EM FARMÁCIA	DCF-15	54
ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO PARA EMPRESAS FARMACÊUTICAS	DCF-16	36
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II (Assistência Farmacêutica em Farmácia Hospitalar e Clínica)	DCF-17	108
Subtotal		540

7º Período		
DISCIPLINA	CÓDIGO	CARGA HORÁRIA
ANÁLISES CLÍNICAS E TOXICOLÓGICAS DE AGENTES AGRESSORES E DEFESA	DCF-18	72
BIOQUÍMICA CLÍNICA	DCF-19	54
HEMATOLOGIA E CITOLOGIA CLÍNICAS	DCF-20	54
BROMATOLOGIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	DCF-21	54
TECNOLOGIA FARMACÊUTICA E DE COSMÉTICOS	DCF-22	54
GARANTIA DE QUALIDADE DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS, COSMÉTICOS E ALIMENTOS	DCF-23	90
HOMEOPATIA E FARMACOTÉCNICA HOMEOPÁTICA	DCF-24	54
ESTÁGIO SUPERVISIONADO III (Assistência Farmacêutica em Atividades referentes aos Fármacos e aos Medicamentos, às Análises Clínicas e Toxicológicas e ao Controle, Produção e Análise de Alimentos)	DCF-25	108
Subtotal		540

8º Período		
DISCIPLINA	CÓDIGO	CARGA HORÁRIA
MONOGRAFIA EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS	DCF-26	36
ESTÁGIO SUPERVISIONADO IV (Assistência Farmacêutica Generalista - o Aluno deverá escolher uma entre as seguintes opções de atividades):	DCF-27	504
1- Atividades em Farmácia de Manipulação e / ou Dermatológica		
2- Atividades em Farmácia Fitoterápica e / ou Homeopática		
3- Atividades em Controle, Produção e Análise de Medicamentos e / ou Cosméticos		
4- Atividades em Controle, Produção e Análise de Alimentos		
5- Atividades em Análises Clínicas e Toxicológicas		
6- Atividades em Farmácia Hospitalar e Clínica	Subtotal	
		540

Total da Carga Horária do Curso..... 3.888 horas ( incluindo 828 horas de Estágios Supervisionados)

**DBF – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS**  
**DCF – DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

\*FF: Sigla empregada neste estudo com o propósito de preservar a Faculdade de Farmácia, objeto da pesquisa.

## ANEXO B

### TRABALHO TUTORIAL GRUPO G7

#### 1. Introdução

Atualmente e para o futuro, a caracterização da qualidade de um alimento tem um novo componente que se chama segurança. Para a maioria dos setores e profissionais ligados à área de alimentos, não há valor a descrição da qualidade de um alimento sem tratar de segurança alimentar.

Em termos conceituais, segurança alimentar e nutricional significa a segurança individual e coletiva em obter de modo permanente o alimento de qualidade, como uma espécie de certeza construída na complexidade do cotidiano.

Com o aumento da expectativa de vida dos brasileiros e ao mesmo tempo o crescente aparecimento de doenças crônicas como obesidade, aterosclerose, hipertensão, osteoporose, diabetes e câncer, está havendo uma preocupação maior, por parte da população e dos órgãos públicos de saúde, com a alimentação. Hábitos alimentares adequados como o consumo de alimentos pobres em gorduras saturadas e ricos em fibras presentes em frutas, legumes, verduras e cereais integrais, juntamente com um estilo de vida saudável (exercícios físicos regulares, ausência de fumo e moderação no álcool) passam a ser peça chave na diminuição do risco de doenças e na promoção de qualidade de vida, desde a infância até o envelhecimento (STELLA, 2001).

O termo alimentos funcionais foi primeiramente introduzido no Japão em meados dos anos 80 e se refere aos alimentos processados contendo ingredientes que auxiliam funções específicas do corpo além de serem nutritivos.

O papel de uma alimentação equilibrada na manutenção da saúde tem despertado interesse pela comunidade científica que tem produzido inúmeros estudos com o intuito de comprovar a atuação de certos alimentos na prevenção de doenças (STELLA, 2001).

O objetivo deste trabalho consiste em caracterizar alimentos funcionais, dando ênfase para a importância da ingestão de produtos contendo ácidos graxos das séries ômega 3 e ômega 6, principalmente de uma adequada relação entre estas séries na dieta humana.

#### 2. Segurança e alimentos funcionais

O entendimento de segurança alimentar, para o leigo, pode variar do total desconhecimento até a intuição de alguns aspectos que o conceito geral abrange. Mas são tantos os detalhes envolvidos nessa complexa e ampla expressão que nem mesmo as políticas públicas conseguem abarcá-los em sua totalidade. E seja para os governantes, seja para os pesquisadores que fomentam as discussões na área, tanto no Brasil, quanto a nível internacional, trata-se de um conceito que vem sendo construído no decorrer do tempo e consolidado nos debates sobre direitos humanos ao longo das últimas três décadas.

Atualmente e para o futuro, a caracterização da qualidade de um alimento tem um novo componente que se chama segurança. Para a maioria dos setores e profissionais ligados à área de alimentos, não há valor a descrição da qualidade de um alimento sem tratar de segurança alimentar.

Na maioria dos países hoje, as preocupações com a higiene e segurança alimentar crescem verticalmente e as ações governamentais para o controle e a prevenção de doenças transmitidas por alimentos (DTA) começam aos poucos, a tomar corpo. Exemplo disso são os Estados Unidos, que mudaram praticamente toda a legislação sobre alimentos, respaldando-se a questão de segurança (CFMV, 2003).

No Brasil, a resolução que aborda a questão da segurança alimentar é a n° 17 de 30 de abril de 1999, que aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para avaliação de risco e segurança dos alimentos (ANVISA, 1999).

Conforme Carmo et al. (2005), DTA é um termo genérico, aplicado a uma síndrome, geralmente constituída de anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia. As DTA são atribuídas à ingestão de alimentos ou água contaminados por bactérias, vírus, parasitas, toxinas, agrotóxicos, produtos químicos e metais pesados.

A preocupação reside, principalmente, no campo da tecnologia de alimentos, onde os parâmetros atuais definem como primeiro objetivos nesta área, e que se destaca sobre os demais, a garantia de abastecimento de alimentos nutritivos e saudáveis para o homem, que, como animal heterótrofo, necessita suprir suas necessidades energéticas e plásticas mediante o consumo de diversos produtos, procedentes dos reinos animal, vegetal e mineral (ORDOÑEZ, 2005).

Em termos conceituais, segurança alimentar e nutricional significa a segurança individual e coletiva em obter de modo permanente o alimento de qualidade, como uma espécie de certeza construída na complexidade do cotidiano.

Com o aumento da expectativa de vida dos brasileiros e ao mesmo tempo o crescente aparecimento de doenças crônicas como obesidade, aterosclerose, hipertensão, osteoporose, diabetes e câncer, está havendo uma preocupação maior, por parte da população e dos órgãos públicos de saúde, com a alimentação. Hábitos alimentares adequados como o consumo de alimentos pobres em gorduras saturadas e ricos em fibras presentes em frutas, legumes, verduras e cereais integrais, juntamente com um estilo de vida saudável (exercícios físicos regulares, ausência de fumo e moderação no álcool) passam a ser peça chave na diminuição do risco de doenças e na promoção de qualidade de vida, desde a infância até o envelhecimento (STELLA, 2001).

O papel da alimentação equilibrada na manutenção da saúde tem despertado interesse pela comunidade científica que tem produzido inúmeros estudos com o intuito de comprovar a atuação de certos alimentos na prevenção de doenças (STELLA, 2001).

O termo alimentos funcionais foi primeiramente introduzido no Japão em meados dos anos 80 e se refere aos alimentos processados contendo ingredientes que auxiliam funções específicas do corpo além de serem nutritivos. Conhecidos como Alimentos para Uso Específico de Saúde (FOSHU), estes alimentos são qualificados e trazem um selo de aprovação do Ministério de Saúde e Previdência Social japonês (ARAI, 1996). Atualmente, 100 produtos estão licenciados como alimentos FOSHU no Japão. Independente disto muitas organizações têm proposto definições para esta nova e emergente área da ciência dos alimentos e nutrição.

Segundo a portaria nº 398 de 30/04/99, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde no Brasil (ANVISA) a definição legal de alimento funcional é "todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica."

Salientando assim que os alimentos funcionais não são remédios e, portanto, não podem curar doenças, mas apresentam componentes ativos capazes de prevenir ou reduzir o risco de algumas doenças, dentre as quais as mais investigadas são as cardiovasculares, câncer, hipertensão, diabetes, doenças inflamatórias, intestinais, afecções reumáticas e mal de Alzheimer (SALGADO, 2005).

No Brasil, a regulamentação é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que em 1999 publicou duas resoluções relacionadas aos alimentos funcionais:

Resolução ANVISA/MS nº 18, de 30/04/1999 (republicada em 03/12/1999): aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e/ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos.

Resolução ANVISA/MS nº 19, de 30/04/1999 (republicada em 10/12/1999): aprova o regulamento técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem.

Nessas resoluções, faz-se distinção entre alegação de propriedade funcional e alegação de propriedade de saúde, como segue:

Alegação de propriedade funcional: é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que uma substância (seja nutriente ou não) têm no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano.

Alegação de propriedade de saúde: é aquela que afirma, sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde. Não são permitidas alegações de saúde que façam referência à cura ou prevenção de doenças.

Desta forma, os novos alimentos que surgirem no mercado deverão trazer em seu rótulo qual é o benefício para a fisiologia do organismo e porque reduzem o risco de certa doença, informação que deverá ser comprovada através de pesquisas científicas (ANVISA).

Hoje uma série de substâncias estão sendo classificadas como ingredientes funcionais. Algumas delas são nutrientes já reconhecidos como tal, outras parecem não ter função nutriente, mas são extremamente importantes para a saúde humana e estão sendo pesquisados intensamente em todo o mundo:

**Terpenos**: São substâncias encontradas em uma grande variedade de alimentos, em especial vegetais e frutas, produtos de soja e outros grãos. Funcionam como anti oxidantes, protegendo os lipídios e os fluídos corporais da ação deletéria de radicais livres (oxigênio reativo, hidroxilas, peróxidos e radicais superóxidos). Estudos médicos demonstraram a eficiência de terpenos na redução dos riscos de câncer de mama, pulmão, cólon, estômago, próstata, pâncreas, fígado e pele, entre outros (GAZZONI, 2003).

**Fenóis**: Também possuem propriedades anti-oxidativas, sendo encontrados em vegetais de cores roxa, azul ou violeta (uva, cereja, berinjela). Possuem atividade antiinflamatória, evitam a aglomeração das plaquetas sanguíneas e a ação de radicais livres no organismo, protegendo desde o código genético (DNA) aos lipídios, desta forma abortando os processos carcinogênicos. Os chás verdes, ricos em polifenóis, ajudam a prevenir alguns tipos de tumores e as doenças cardíacas (GAZZONI, 2003).

**Tocoferóis e tocotrienóis:** São encontrados em sementes de oleaginosas, folhas e outras partes verdes das plantas. O  $\alpha$ -tocoferol, é encontrado nos cloroplastos enquanto os homólogos  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\delta$  são encontrados no citoplasma celular. Essas substâncias também conhecidas como vitamina E, possuem efeito inibitório dos processos oxidativos de lipídios e são consideradas nutrientes muito importantes, porque sua única fonte são os vegetais que os sintetizam. Os tocotrienóis demonstraram capacidade de inibição do crescimento de células cancerígenas (GAZZONI, 2003).

**Fibras (oligossacarídeos):** As fibras são substâncias com alto peso molecular, encontradas na maioria dos grãos (arroz, soja, trigo, aveia). Algumas fibras são de difícil digestão, embora alguns vegetais sejam fontes das fibras solúveis. Possuem função importante na regulação do processo digestivo e atuam no seqüestro e na excreção de ácidos biliares, na redução do LDL-colesterol e na redução da incidência de câncer colo-retal, impedindo a metástase (GAZZONI, 2003).

**Ômega -3 (DHA e EPA):** São ácidos graxos polinsaturados, de onde são derivadas substâncias com ação anti-coagulante (prostaglandinas e leucotrienos). São comumente encontrados em peixes de águas frias (atum, salmão, arenque, sardinha, bacalhau). Também estão presentes no óleo de canola e, em menores concentrações, no óleo de soja e em castanhas. Como benefícios de sua ingestão podem ser referidos a redução da agregação plaquetária da pressão sanguínea, da viscosidade do sangue, da hiperplasia vascular e das arritmias cardíacas (GAZZONI, 2003).

Outros fitoquímicos: Existem outros produtos do metabolismo secundário dos vegetais, presentes nos alimentos, com propriedades úteis. Entre eles, podemos citar os compostos sulfurados e o sulfeto e bissulfeto de alila. Podem ser encontrados em produtos como alho e cebola. Possuem atividade bactericida e fungicida e, entre os benefícios de sua ingestão, estão a redução do teor de triglicéridios e de colesterol, a redução da pressão arterial, a atividade antiinflamatória e a proteção às enzimas hepáticas. Também são encontrados compostos nitrogenados como o indol 3-carbinol e o sulforafano, presentes nas crucíferas (couves, repolho, brócolis), que possuem ação anti-cancerígena e estimulam a produção de determinadas enzimas vitais (GAZZONI, 2003).

### 3. Ácidos graxos e séries

Chamamos de lipídeos, uma série de diferentes substâncias que possuem em comum o fato de não serem solúveis em água (CURI, 2002).

A palavra “lipídio” é derivada do grego lipos, que significa gordura. Nesse grupo, podem ser encontradas substâncias como os óleos ésteres formados a partir de AG-ácidos graxos e que se apresentam sob a forma líquida, gorduras ésteres formados a partir de AG e que se apresentam sob a forma sólida e cêras. Os principais componentes são ésteres formados a partir de AG e álcoois de cadeia longa, além de esteróides como o colesterol e hormônios sexuais, terpenos como o geraniol, sabões, detergentes e sais biliares (CURI, et al., 2002).

Os lipídeos constituem uma classe de compostos com estrutura bastante variada, caracterizados por sua baixa solubilidade em água. Exercem diversas funções biológicas, como componentes de membranas, isolantes térmicos e reservas de energia; eles próprios ou seus derivados têm também função de vitaminas e

hormônios. Muitos lipídeos são compostos anfipáticos, apresentam na molécula uma porção polar, hidrofílica, e uma porção apolar, hidrofóbica (MARZZOCO, 1999).

As gorduras e os óleos usados quase universalmente como formas de armazenamento de energia nos organismos vivos são derivados de ácidos graxos. Os ácidos graxos são derivados dos hidrocarbonetos, no mesmo baixo estado de oxidação como os hidrocarbonetos em combustíveis fósseis (COX, 2002).

Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos com cadeias hidrocarbonadas de comprimento entre 4 e 36 carbonos (C4 a C36). Em alguns ácidos graxos, essa cadeia é totalmente saturada e não-ramificada; em outros, a cadeia contém uma ou mais duplas ligações. Alguns poucos contêm anéis de três carbonos, grupos hidroxila ou ramificações através do grupo metila. Uma nomenclatura simplificada para esses compostos especifica o comprimento da cadeia e o número de duplas ligações, separados por dois pontos. As posições de quaisquer duplas ligações são especificadas por números superescritos a seguir de letra grega (delta). Os ácidos graxos de ocorrência mais freqüente têm um número par de átomos de carbono em uma cadeia não-ramificada de 12 a 24 carbonos (COX, 2002).

O tamanho da cadeia hidrocarbônica determina a classificação dos ácidos graxos em:

- Cadeia curta: de dois a quatro átomos de carbono.
- Cadeia média: de seis a dez átomos de carbono.
- Cadeia longa: acima de doze átomos de carbono.

A presença de insaturações na cadeia hidrocarbônica classifica-os com:

- Saturados: que não possuem insaturações na molécula
- Insaturados: que possuem uma ou mais de uma insaturação na molécula.

Em geral, as células humanas contêm pelo menos duas vezes mais ácidos graxos insaturados que saturados, mas a composição varia consideravelmente entre os diferentes tipos, dependendo, em certo grau, do tipo de ácidos graxos contido nos lipídeos da dieta. Os ácidos graxos insaturados são divididos em quatro classes (tabela 1).

**TABELA 1: CLASSIFICAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS**

CLASSE	ÁCIDO GRAXO PARENTERAL	ESTRUTURA
$\omega$ -7 (ômega 7)	Ácido palmitoleico	9-16:1
$\omega$ -9 (ômega 9)	Ácido oléico	9-18:1
$\omega$ -6 (ômega 6)	Ácido linoléico	9,12-18:2
$\omega$ -3 (ômega 3)	Ácido linolênico	9,12,15-18:3

Fonte: CURI, 2002

Cada classe é composto por uma família de ácidos graxos, sendo que todos os membros desta família podem ser sintetizados biologicamente a partir daqueles oferecidos na dieta (CURI, 2002).

Tanto a dieta, como biossíntese, fornecem os ácidos graxos necessários ao corpo humano, para obtenção de energia e construção das partes hidrofóbicas das biomoléculas. O excesso de proteínas e carboidratos da dieta é rapidamente convertido em ácidos graxos e armazenado como triacilglicérides. Vários

lipídeos animais e vegetais são ingeridos, hidrolisados, pelo menos parcialmente, por enzimas digestivas e absorvidos através da mucosa intestinal, para serem distribuídos por todo o corpo, primeiro no sistema linfático e, depois, na corrente sanguínea. Em grande parte, a dieta governa a composição em ácidos graxos dos lipídeos do corpo. Processos metabólicos de vários tecidos modificam tantos os ácidos graxos da dieta como os sintetizados de novo, produzindo quase todas estruturas necessárias. Com uma exceção, a composição real dos ácidos graxos fornecidos pela dieta é relativamente pouco importante. Essa exceção envolve a necessidade de proporções apropriadas de ácidos graxos relativamente muito insaturados, porque muitos mamíferos superiores, incluindo o homem, são incapazes de sintetizar ácidos graxos com duplas ligações próximas à extremidade metil da molécula. Certos ácidos poliinsaturados, com duplas ligações nas últimas posições em direção à extremidade metil, são essenciais para funções específicas (DAVLIN, 2003).

No homem, um precursor é essencial na dieta, para duas séries de ácidos graxos. Estas são séries linoléica e linolênica ou  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3, respectivamente, para indicar a presença de dupla ligação após o sexto ou o terceiro átomo de carbono, contando a partir do átomo de carbono metil-terminal ( $\omega$ ) (DAVLIN, 2003).

Schmidt (2000) cita exemplos de óleos contendo ácidos graxos ômega 3,6 e 9 (tabela 2).

**TABELA 2: ÓLEOS CONTENDO ÁCIDOS GRAXOS  $\omega$ -3  $\omega$ -6 E  $\omega$ -9**

<b>ÓLEOS</b>	<b><math>\omega</math>-3 (%)</b>	<b><math>\omega</math>-6 (%)</b>	<b><math>\omega</math>-9 (%)</b>
Óleo de amêndoa	-	26%	65%
Óleo de semente de algodão	-	48%	23%
Óleo de nozes	5%	51%	28%
Óleo de germe de trigo	5%	-	-
Óleo de prímula	-	9%	-
Óleo de avelã	-	15%	76%
Óleo de oliva	-	8%	82%
Óleo de amendoim	-	22%	60%
Óleo de pistache	-	31%	54%
Óleo de semente de moranga	15%	60%	13%
Óleo de açafraão	-	79%	13%
Óleo de gergelim	-	41%	49%
Óleo de girassol	-	69%	19%
Óleo de coco	-	1%	9%

Fonte: SCHMIDT (2000)

Os ácidos graxos essenciais compõem uma classe de moléculas que não podem ser geradas pelo organismo, mas que são necessárias para o seu funcionamento. A essencialidade dos ácidos graxos tem dois requisitos:

- a) este tipo de ácidos graxo é imprescindível ao organismo;
- b) não podem ser sintetizados pelo mesmo.

A ausência de tais nutrientes na dieta está associada a síndromes que podem até levar a morte (CURI, 2002). Como citado anteriormente, há duas subclasses de ácidos graxos essenciais, os ômega 3 e os ômega 6.

#### 4. Ácidos Graxos Ômega 3 e 6

Os ácidos graxos poliinsaturados são essenciais ao organismo animal (CAMPOS et al., 2002; TAKAHASHI, 2005). São sintetizados por um sistema enzimático contendo uma dessaturase e uma alongase (MURRAY et al., 1998). Os animais, por possuírem um  $\Delta^9$  dessaturase, são capazes de sintetizar totalmente a família de ácidos graxos ômega-9, através de uma combinação de alongação e dessaturação da cadeia (MURRAY et al., 1998; SABARENSE et al., 2006). Porém são incapazes de sintetizar tanto ácido linoléico (C18: 2, LA, família ômega-6) quanto ácido alfa-linolênico (C18:3, LNA, família ômega-3), visto que os animais não possuem as dessaturases necessárias, sendo, por isso, considerados ácidos graxos essenciais (AGE) do qual o organismo depende para a síntese de outros ácidos graxos (MURRAY et al., 1998; AIRES, 2005).

No nosso organismo, esses ácidos graxos essenciais são convertidos no docosapentaenóico (DPA, C22: 5,  $\Omega$  3), ácido eicosapentanóico (EPA, C20 : 5,  $\Omega$  3) e no ácido docosahexanóico (DHA, C 22 : 6,  $\Omega$  3) especialmente abundantes na retina e no córtex cerebral (SCHMIDT, 2000). O ácido linoléico é convertido em ácido araquidônico (AA, C20: 4,  $\Omega$  6 ), utilizado na fabricação de prostaglandinas e outros compostos vitais. Por causa desta conversão, o ácido araquidônico não é considerado um ácido graxo essencial. Normalmente o corpo humano converte o ácido linoléico em ácido gamalinoléico (GLA) que depois vai ser usado para a síntese de eicosanóides juntamente com o EPA do grupo ômega-3 (SCHMIDT, 2000; SHILS, 2001).

Os ácidos graxos ômega-6 são encontrados em vários óleos vegetais, incluindo os óleos de milho, óleo de amêndoa, óleo de semente de algodão, óleo de prímula, óleo de avelã, óleo de oliva, óleo de semente de moranga, óleo de açafrão, gergelim, soja e girassol (MURRAY et al., 1998; VISENTAINER, et al., 2003). Os óleos de muitas espécies de peixes marinhos são ricos em ácido graxo eicosapentaenóico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA), que são as formas longas e insaturadas ativas da série ômega-3, e que podem ser absorvidas diretamente pelos ciclos metabólicos dos seres humanos. Estes ácidos graxos são produzidos pelas algas marinhas, e depois transferidos de forma bastante eficiente, através da cadeia alimentar, para os peixes. Dentre os peixes, aqueles que contêm maior quantidade de EPA e DHA são os que habitam águas frias, como salmão, truta e bacalhau. A proporção entre ômega-3 e ômega-6 é muito distinta entre os pescados de águas doces e pescados marinhos, sendo a relação aproximada de 12:5 e 33:5 respectivamente (ÓRDOÑEZ, 2005). Os ácidos graxos ômega-3 são encontrados também nos óleos de linhaça, nozes, sementes de abóbora, sementes de sésamo, abacate, óleo de canola não refinado e extraído a frio, óleo de soja, alguns vegetais verdes escuros como o espinafre e a mostarda, peixes como salmão, cavala, sardinhas, anchovas e atuns, conforme tabela 3 (SCHMIDT, 2000).

**TABELA 3: OMEGA-3 E ÔMEGA-6 DE ALGUNS ÓLEOS POPULARES.**

Óleo	Ác. Linoleico Ômega-6	Ác. Linolênico Ômega-3
Canola	22%	11%

Oliva	8%	0%
Milho	60%	0%
Soja	50%	8%
Girassol	11%	0%
Linho	16%	57%
Cânhamo	0%	25%
Nozes	51%	5%
Amêndoa	26%	0%
Algodão	48%	0%
Prímula	9%	0%
Avelã	9%	0%
Semente de Moranga	60%	15%
Acafrão	8%	0%

Fonte: Fagundes, 2000.

Os ácidos graxos essenciais (AGE), juntamente com seus derivados (DEAGE), formam o grupo de ácidos graxos poliinsaturados e seu valor calórico é 9Kcal/grama. Na forma de quilomícrons ou triglicérides de cadeia longa, sofrem hidrólise pela enzima lipoproteína lipase no tecido adiposo e muscular a triglicérides. Os ácidos graxos livres ligam-se à albumina para transporte plasmático ou são captados e reesterificados nos tecidos adiposo e muscular e triglicérides. Dependem do transporte do alfa-41-beta aminoácido carnitina para serem oxidados no interior da mitocôndria. O mesmo ocorre com os metabólitos ao serem transportados para o citosol para a síntese de gordura. São metabolizados no tecido adiposo ou fígado, sendo transportados deste para outros tecidos na forma de lipoproteínas de muito baixa densidade. A ingestão de AGE superior a 15% do valor calórico total pode levar à toxicidade. A recomendação oral é de 5 a 6% das calorias totais, sendo 5 a 6% de ácido linoléico e 0,5 a 1% de ácido alfa-linolênico (WAITZBERG, 2000).

Considerando que os ácidos graxos da série ômega 6 e ômega 3 podem influenciar uma variedade ampla de funções biológicas, devido à associação dos mesmos na incorporação ou formação de parte das membranas celulares e serem essenciais para o crescimento e funcionamento do organismo humano, é necessário determinar as recomendações nutricionais relativas ao consumo destes ácidos graxos na dieta. Portanto, tem sido muito discutido por importantes grupos de estudo, o consumo diário necessário destes ácidos graxos (GÓMEZ, 2003).

De acordo com esses estudos, as doenças degenerativas como diabetes, artrite e o câncer, estão relacionadas em parte à desproporção atual da concentração dos ácidos ômega-6 e ômega-3 que constituem a alimentação, ou seja, uma grande concentração de ômega-6 e uma escassez de ômega-3 (FAGUNDES, 2002).

Assim, é consenso científico de que é necessário reduzir a quantidade de ácidos graxos poliinsaturados ômega-6 das dietas e aumentar a concentração de ácidos ômega-3 visando à saúde, funcionamento mental e cardiovascular adequados (GÓMEZ, 2003; AIRES, 2005). A afirmação tem como ponto central de embasamento, a justificativa de que, nas dietas do mundo ocidental, são utilizados de forma excessiva óleos vegetais ricos em ômega-6, que se originam do processamento industrial de hidrogenação. Este tipo de

processamento é verificado intensamente na atualidade e objetiva fazer com que os óleos vegetais tornem-se mais estáveis e menos susceptíveis a rancificação, apresentando, portanto, um maior tempo de vida útil de “prateleira” (AIRES, 2005).

Tendo em vista o que foi apresentado, verifica-se a recomendação do consumo de ácidos graxos essenciais (nas tabelas 4,5 e 6). As recomendações diárias são conflitantes entre os autores e estão ao redor de uma proporção de ácidos graxos ômega 6/ômega 3, que varia desde 4:1 até 14:1 (CURE et al., 2002; AIRES, 2005). Entretanto, nosso organismo funciona melhor quando a proporção entre ácidos ômega-6 e ômega-3 é de 2 por 1 (SCHMIDT, 2000). Infelizmente, a dieta ocidental típica contém 14 a 20 vezes mais ômega-6 em relação a ômega-3.

Já, na gravidez e lactância, é recomendado garantir uma ingestão de 300 mg/d de DHA (Tabela 5) (FAGUNDES, 2002; AIRES, 2005). Segundo Órdoñez (2005), sugere-se aumentar o consumo de ômega-3 de 0,5 a 1g/dia, para se reduzir em 40% o risco de morte por problemas cardiovasculares em pessoas de meia-idade.

**TABELA 4: INGESTÃO ADEQUADA PARA ADULTOS.**

Ácido Gorduroso	Gramas/ dia (dieta Kcal. 2000)	% energia
LA	4,44	2,00
(limite superior)	6,67	3,00
LNA	2,22	1,00
DHA + EPA	0,65	0,30
DHA mínimo	0,22	0,10
EPA mínimo	0,22	0,10
TRANS-FA		
(limite superior)	2	1,00
SAT		
(limite superior)		
MONO		< 8,0

Fonte: Fagundes, 2000.

**TABELA 5: INGESTÃO ADEQUADA PARA DIETA/ FÓRMULA DE RECÉM-NASCIDOS**

Ácidos Gordurosos	Percentual de ácidos gordurosos
LA	10,00
LNA	1,50
AA	0,50
DHA	0,35
EPA	
(limite superior)	< 0,1

Fonte: Fagundes, 2000.

**TABELA 6: ÁCIDOS GORDUROSOS: GRAMAS POR DIA ( DIETA KCAL. 2.000) DA DIETA (RECOMENDAÇÃO)**

Total	44,4 g/dia (20% das calorias/dia)
Ácidos poliinsaturados	
Ômega - 6 (LA)	4,44
Ômega - 3 (LNA)	2,22
DHA + EPA	0,65
Ácidos Saturados	17,7
Ácidos monoinsaturados	19,39

Fonte: Fagundes, 2000.

A proporção incorreta entre ômega-3 e ômega-6 é apenas parte do problema, uma vez que existem, em cada uma dessas famílias (figura 1), diferentes ácidos, competindo para o uso de uma mesma enzima. Assim, por exemplo, os ácidos alfa-linolênico (ALA) e linoleico (LA) usam a mesma enzima chamada delta-6 dessaturase, assim como o ácido araquidônico (AA) e o EPA competem para o emprego da enzima delta-5. Já que existe essa competição para o uso comum de diferentes enzimas, é difícil prever qual será o produto final. Se o equilíbrio pender para os ácidos ômega-6, como está ocorrendo no momento, aumentará a frequência de artrite e de outras doenças inflamatórias, já que os ácidos ômega-6 estão associados com altos níveis de químicos inflamatórios.

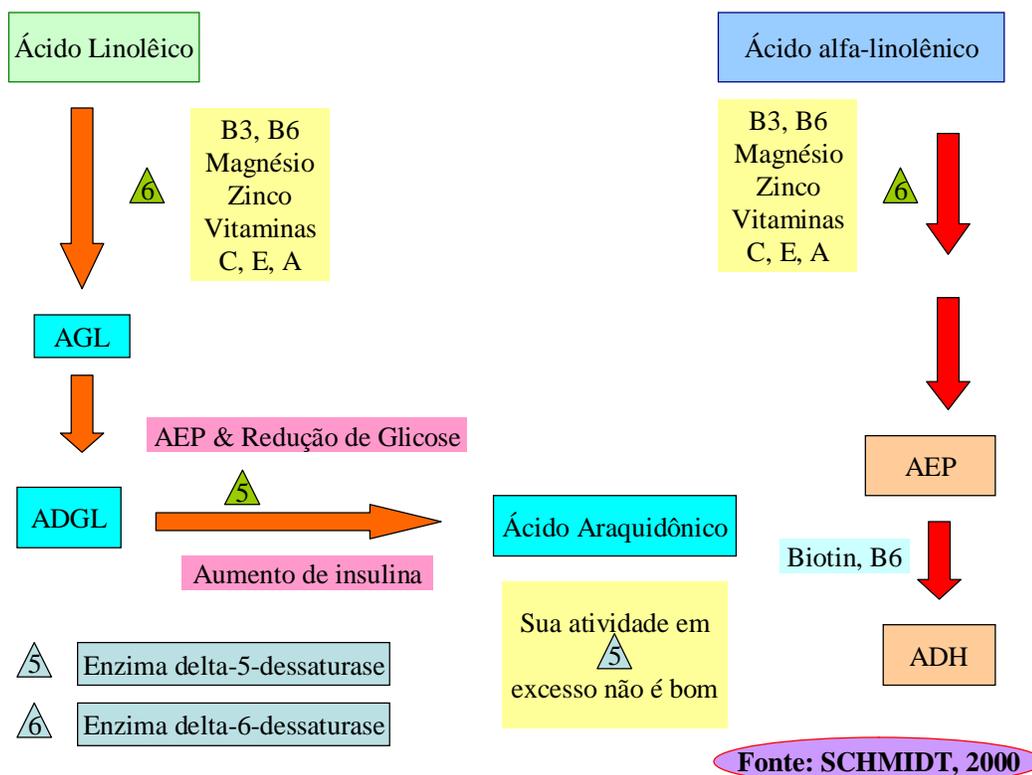


Figura 1: Conversão dos ácidos graxos pelas enzimas em seus produtos de cadeia longa.

Ainda que seja reconhecida a competição entre as famílias  $\Omega$ -6 e  $\Omega$ -3 pelas mesmas enzimas de dessaturação (delta-6 dessaturase), estas preferem os ácidos ômega-3 em relação aos ácidos ômega-6 (FAGUNDES, 2002). Trabalhos relatam que, em situações nas quais ocorre inadequada dessaturação do ácido alfa-linolênico, pode estar ocorrendo suplemento insuficiente desse elemento ou as altas quantidades de ácido linoléico, podem estar inibindo ou limitando a capacidade de dessaturação e alongação do alfa-ácido linoléico aos seus produtos (PATIN, 2006).

Considerando que o organismo depende de uma série de cofatores para movimentar as enzimas que ajudam a produzir a gordura, verifica-se que alguns fatores bloqueiam as enzimas delta-6dessaturases:

- Alta dose de colesterol na dieta ou no sangue.
- Alta quantidade de gordura saturada na dieta.
- Alta ingestão de ácidos transgraxos.
- Estresse.
- Consumo de álcool.
- Diabetes.
- Atopia (uma predisposição hereditária a alergias, equizemas, etc.).
- Açúcar.
- Infância (a enzima não é ativa até cerca de 1 ano de idade; esta é uma das razões pelas quais crianças pequenas carecem de gorduras como o AGL e a ADH, pré-formadas).
- Envelhecimento (depois dos 20 anos, as enzimas começam a perder lentamente a eficiência).
- Medicamentos, tais como os corticosteróides e as drogas antiinflamatórias não esteroidais (aspirina, indometacina, ibuprofen, etc.).
- Diversas falhas genéticas, em que a enzima não é completamente ativa.
- Elevada taxa de glicose ou de insulina no sangue.
- Obesidade.
- Tabagismo.
- Jejum, ou falta de alimentação.

Neste sentido, a deficiência dos ácidos graxos essenciais assim como o desequilíbrio entre ômega 6 e 3 podem ser relacionados como facilitadores de uma série de patologias. Deficiência do ácido linoléico (LA) pode causar eczema como erupções de pele, perda de cabelo, degeneração do fígado, distúrbios de comportamento, degeneração dos rins, perda excessiva de líquidos através da pele acompanhada de sede, ressecamento de glândulas, suscetibilidade a infecções, difícil cicatrização, esterilidade masculina, aborto, artrite, problemas de coração e circulatórios, retardo no crescimento, sendo que a ausência prolongada na dieta pode ser fatal. Todos os sintomas podem ser revertidos com a regularização do consumo alimentar. Deficiência do ácido linoléico (LNA) causa retardo no crescimento, fraqueza, debilidade da visão e de aprendizado, baixa coordenação motora, formigamento de braços e pernas e alterações de comportamento. Estes sintomas podem ser eliminados pela reposição do LNA com alimentação adequada (SCHMIDT, 2000; KAUFMAN, 2006).

A ingestão de AGE promove uma redução nos triacilgliceróis plasmáticos e parecem reduzir o risco de doença cardíaca, conforme o Consenso Brasileiro sobre Dislipidemias, (MURRAY et al., 1998). Fazem

parte da estrutura da membrana de todas as células e organelas do nosso organismo, também são responsáveis pela fluidez e porosidade das membranas saudáveis, enquanto os ácidos graxos saturados, provenientes da gordura animal, promovem a construção de membranas mais rígidas e menos porosas. Células que possuem membranas fluidas permitem o livre intercâmbio do caldo nutricional e energético. Na deficiência de ácidos graxos essenciais, e presença de grandes quantidades de gordura saturada, as células apresentam membranas semi-rígidas, fato que compromete toda a harmonia das funções metabólicas, provocando ao longo do tempo inúmeras doenças. (GÓMEZ, 2003; AIRES, 2005).

São também importantes para os sistemas reprodutivos, imunes, na manutenção da membrana de todas as células, na fabricação de prostaglandinas que são substâncias reguladoras de processos inflamatórios e da coagulação do sangue, permitem que as vitaminas lipossolúveis A, D, E, K sejam absorvidas pela comida e regulam o metabolismo do colesterol. Estão envolvidos na produção e no transporte de energia na nossa célula, na queima do alimento para produzir energia, no crescimento e desenvolvimento apropriado das crianças, particularmente o desenvolvimento do sistema nervoso e sensorial. Cabe destacar que os ácidos graxos essenciais necessitam das vitaminas A, B3, B6, C e E; assim como dos minerais magnésio e zinco para poderem exercer suas inúmeras funções vitais. (SCHMIDT, 2000 e KAUFMAN, 2006).

#### **4. Considerações finais**

Com o aumento da expectativa de vida dos brasileiros e juntamente com o aparecimento de doenças crônicas como obesidade, aterosclerose, hipertensão, osteoporose, diabetes e câncer, a preocupação com segurança alimentar está assumindo uma proporção de destaque. Para tanto, o surgimento e uso de alimentos ditos funcionais trazem excelentes perspectivas.

É importante salientar que os alimentos funcionais não são remédios, pois não podem curar doenças, mas apresentam componentes ativos capazes de prevenir ou reduzir o risco de alguma doença.

Os ácidos graxos das famílias ômega 3 e 6 fazem parte dos alimentos funcionais e têm grande importância para a dieta. É necessário esclarecer a população para a implementação de alimentos mais ricos em ômega 3 como peixes de água salgada e alguns óleos vegetais, para obterem uma melhor proporção entre ômega 3 e 6, usufruindo assim de melhores benefícios para sua saúde.

#### **5. REFERÊNCIAS**

AIRES, J. L. F. Ácidos graxos ômega 3 e ômega 6: importância no metabolismo e na nutrição. **Seminário apresentado à disciplina de bioquímica do tecido animal, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1º sem 2005.**

ARAI, S. 1996. Studies on functional foods in Japan State of the art. **Biosci. Biotech. Biochem.** 60: 9-15. Disponível em: <http://www.geocities.com/quackwatch/ff.html>. Acesso em 19 Set 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 17 de 30 de abril de 1999.** Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança dos alimentos. Diário Oficial da União de 03 de maio de 1999, Seção 1-E, pág. 11.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18 de 30 de abril de 1999.** Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Análises e Comprovação de

Propriedades Funcionais e/ou de Saúde Alegadas em rotulagem de Alimentos. Diário Oficial da União de 03 de maio de 1999.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 19 de 30 de abril de 1999**. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para Registro de Alimento com Alegação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde de rotulagem. Diário Oficial da União de 03 de maio de 1999, Seção 1-E, pág. 12.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 398 de 30 de abril de 1999**.

CAMPOS, F. G. *et al.* Imunonutrição em colite experimental: efeitos benéficos dos ácidos graxos ômega-3. **Arquivos de Gastroenterologia**. São Paulo, v. 39, n. 1, 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-28032002000100009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032002000100009&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 21 Ago 2006.

CARMO, G.M.I; *et al.* **Vigilância epidemiológica de doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004**. Boletim Eletrônico Epidemiológico – SUS, Brasília, ano 5, m.6, p 1-7, 2005.

CFMV. **Doenças transmitidas por alimentos – a Participação do Médico Veterinário na Cadeia Alimentar animal**. Disponível em: [http://www.abordo.com.br/cfmv/menu\\_revista/revistas/rev19.htm](http://www.abordo.com.br/cfmv/menu_revista/revistas/rev19.htm). Acesso em: 20 Jan 2003.

Consenso Brasileiro sobre Dislipidemias - Detecção - Avaliação - Tratamento. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. 1996; 67(supl): 1-13; 2ª Ed.

CURI, R. *et al.* **Entendendo a Gordura, os ácidos graxos**. São Paulo: Manole, 2002.

DEVLIN, T.M. **Manual de bioquímica**. 5 edição. São Paulo: Edgard, 2003.

FAGUNDES, L. A. **Ômega-3 & Ômega-6: o equilíbrio dos ácidos gordurosos essenciais na prevenção de doenças**. Porto Alegre: Fundação de Radioterapia do Rio Grande do Sul, 2002. 111 p.

GAZZONI, D. 2003. **Alimentos Funcionais**. Disponível em: [http://www.gazzoni.pop.com.br/alimentos\\_funcionais.htm](http://www.gazzoni.pop.com.br/alimentos_funcionais.htm). Acesso em: 19 Set 2006.

GÓMEZ, M.E.D.B. Tese de Doutor. **Modulação da composição de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 de ovos e tecidos de galinhas poedeiras, através da dieta. I. Estabilidade oxidativa**. Universidade de São Paulo. Faculdade de ciências farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. São Paulo, 2003.

KAUFMAN, D. **Artigos – As Gorduras Necessárias**. Disponível em: <http://www.dinakaufman.com/gorduras.htm>. Acesso em: 10 Set 2006.

MARZZOCO, A. & Torres, B.B. **Bioquímica básica**. 2 edição. Rio de Janeiro: Guanabara, 1999.

MURRAY, R. K *et al.* **Haper: Bioquímica**. 8 edição. São Paulo: Atheneu, 1998.

NELSON, D.H. COX, M. **Lehninger – Princípios da Bioquímica**. 3 edição. São Paulo: Sarvier, 2002

ORDOÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos**. Vol 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PATIN, R.V. & VITOLO, M.R., *et al.* **Influência da ingestão de sardinha nos níveis de ácidos graxos poliinsaturados da série Ω3 no leite materno**. Jornal de Pediatria - Vol. 82, Nº1, 2006.

SABARENSE, C. M & MANCINI, J. F. **Efeito da gordura vegetal parcialmente hidrogenada sobre a incorporação de ácidos graxos trans em tecidos de ratos**. Revista de Nutrição, vol.16, nº. 4, p.399-407. Oct./Dec. 2003.

SALGADO, J. 2005. **Ciência e indústria de olho na funcionalidade dos alimentos**. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/2005/09/06.shtml>. Acesso em: 19 Set 2006.

SCHMIDT, A. M. **Gorduras Inteligentes – Como as Gorduras e os óleos afetam as Inteligências mental, física e emocional.** São Paulo: Rocco, 2000.

SHILS, M. & OLSON, A.; *et al.* **Tratado de nutrição na saúde e na doença.** 9º ed, vl 1. São Paulo: Manole, 2001.

STELLA, R. **Alimentos Funcionais - Solução para as Doenças?** Disponível em: [http://www1.uol.com.br/cyberdiet/colunas/010618\\_nut\\_alimentos\\_funcionais.htm](http://www1.uol.com.br/cyberdiet/colunas/010618_nut_alimentos_funcionais.htm). Acesso em: 19 Set de 2006.

TAKAHASHI, N.S. **Importância dos Ácidos Graxos Essenciais.** Instituto de Pesca, outubro de 2005. Disponível em: [http://www.pesca.sp.gov.br/arquivos/TextoPqC\\_NeuzaSiteIPAcidosGraxos.doc](http://www.pesca.sp.gov.br/arquivos/TextoPqC_NeuzaSiteIPAcidosGraxos.doc). Acesso em: 10 Set 2006.

VISENTAINER, JV. *et al.* **Efeito do Tempo de Fornecimento de Ração Suplementada com Óleo de Linhaça sobre a Composição Físico-Química e de Ácidos Graxos em Cabeças de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*).** Campinas: Revista de Ciência e Tecnologia Alimentar, Set/Dez, 2003.

WAITZBERG, D. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na prática clínica,** 3 edição. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000.

## APÊNDICE A

### DIRETRIZES PARA AS OBSERVAÇÕES

- Como o tutor começa a reunião (interação), como conduz os trabalhos?
- São os alunos que escolhem o problema? O professor já traz pronto?
- O direcionamento do tutor para os alunos é diferente/maior no grupo do 1º semestre se comparado ao grupo do 7º semestre?
- Há prazos para execução das atividades? A programação é discutida com os alunos ou decidida exclusivamente pelo tutor?
- O grupo do 7º semestre já apresenta protoidéias? O grupo do 1º semestre traz protoidéias do ensino médio?
- O tutor fala sobre ciência no primeiro encontro?
- São solicitadas leituras? As leituras e demais atividades são discutidas posteriormente?
- Existe liberdade para a confecção de trabalhos individuais?
- Os alunos elaboram perguntas? Estar atenta ao tipo de perguntas feitas.
- O tutor realiza intervenções, questionamentos?
- O tutor faz interação seletiva? Tenta transmitir mensagens através de atividades propositalmente solicitadas para determinados alunos?
- Existe alguma autonomia para a tomada de decisões, ou a imposição velada prevalece? Persiste a submissão, freqüente em sala de aula?
- O trabalho (do tutor e dos alunos) é organizado ou não?
- Existe auto-organização no grupo? Como ela é desenvolvida?
- As estratégias avaliativas diferem daquelas freqüentes na sala de aula?
- As notas são discutidas? Existe auto-avaliação?
- Como aparecem as dimensões da avaliação: político-social, afetiva, técnica?
- Verificar nas relações tutor-aluno, aluno-aluno, tutor-grupo, a existência de submissão, competição, obediência na aprendizagem de conteúdo.
- Estar atenta a aspectos do ambiente físico, como a disposição dos alunos no local de encontro; e ao comportamento de todos, através de suas diversas formas de expressão.
- Verificar características do modo de trabalho em geral, a fim de obter pistas sobre estilos de pensamento.

## APÊNDICE B

Dissertação: “O Ensinar e o Aprender a Fazer Pesquisa: O Real e o Desejado”

Pesquisadora: NABIHA H. S. MACHADO

e-mail: bihahsm@ig.com.br

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, NABIHA H. S. MACHADO, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação da UnB, venho solicitar sua colaboração como participante voluntário nesta pesquisa, que tem como um dos objetivos identificar as concepções de ciências, de alunos e tutores, e discuti-las a partir do referencial epistemológico de Ludwik Fleck.

A pesquisa será realizada na FF\*, no decorrer dos anos 2006 e 2007, com a participação de alunos matriculados no 1º e no 7º semestres letivos e dos professores tutores.

Esclareço que a realização desta pesquisa e os procedimentos adotados na mesma não acarretarão em prejuízo, dano físico ou constrangimento moral e ético para o participante-voluntário e não serão divulgados dados pessoais (nome, endereço). Serão registrados os dados coletados em documentos institucionais fornecidos pela faculdade, nos relatórios e publicações dos grupos tutoriais, nas entrevistas e nos questionários com alunos e professores, nas observações realizadas junto aos grupos tutoriais. Todos os dados e informações estarão à disposição dos voluntários e serão utilizados exclusivamente para a construção da pesquisa, que será submetida a órgãos de divulgação científica.

Asseguro que, a qualquer momento, o voluntário poderá cancelar sua participação, bem como não lhe incorrerá qualquer despesa material ou financeira.

Desde já agradeço sua prestimosa colaboração, na certeza que estaremos realizando um trabalho de cunho científico que contribuirá para elevar a qualidade do ensino superior.

Assim, através deste documento fica confirmada a participação de

---

abaixo assinado, responsável legal, de livre e espontânea vontade, na pesquisa acima citada.

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2007.

---

Assinatura do participante – voluntário

---

Assinatura do pesquisador

---

\*FF: Sigla empregada neste estudo com o propósito de preservar a Faculdade de Farmácia, objeto da pesquisa.

## APÊNDICE C

### QUESTIONÁRIO

#### FICHA DE DADOS

##### Instruções Gerais

Sou aluna do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Brasília e gostaria de conhecer os seus pontos de vista acerca da Ciência. Para isso, conto com sua colaboração ao responder esse questionário, que é simples e tem instruções próprias. Caso surja alguma dúvida ou necessite de esclarecimentos adicionais, estarei à sua disposição. As informações serão utilizadas na elaboração de minha dissertação de Mestrado.

Agradeço sua colaboração.

#### 1. Dados Pessoais e Demográficos

Identificação (iniciais do primeiro e último nome): \_\_\_\_\_

Sexo:      Feminino                    Masculino

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Profissão do Pai: \_\_\_\_\_

Profissão da Mãe: \_\_\_\_\_

#### 2. Dados Escolares referentes ao Ensino Médio

Escola:      Pública      Particular

Referentes à frequência de disciplinas de Ciências

Aproveitamento médio nas disciplinas de Ciências (por exemplo: Matemática; Física; Química; Biologia) nos últimos dois anos escolares em que essas disciplinas integram o seu currículo do Ensino Médio:

Fraco      Médio      Bom      Muito Bom

#### 3. Outros Dados

Por favor, indique a frequência (desde nunca até muitíssimas vezes) com que costuma realizar as seguintes atividades:

- Ver Programas de Televisão de âmbito científico ou tecnológico (por exemplo: Discovery, National Geographic)

Nunca      Poucas vezes      Algumas vezes      Muitas vezes      Muitíssimas vezes

- Visitar Museus de Ciência e de Tecnologia ou exposições acerca destes temas

Nunca      Poucas vezes      Algumas vezes      Muitas vezes      Muitíssimas vezes

Por favor, indique a atividade profissional que gostaria de exercer num futuro próximo:

\_\_\_\_\_

## Continuação APÊNDICE C

Por favor, responda as seguintes solicitações:

- Cite o nome de pelo menos cinco revistas científicas que você conhece:
  - (a) \_\_\_\_\_
  - (b) \_\_\_\_\_
  - (c) \_\_\_\_\_
  - (d) \_\_\_\_\_
  - (e) \_\_\_\_\_
  
- Das revistas acima citadas, quais delas você tem hábito de ler?
   
\_\_\_\_\_
   
\_\_\_\_\_
  
- Quais as revistas não científicas que você tem hábito de ler?
   
\_\_\_\_\_
   
\_\_\_\_\_
  
- Você tem hábito de ler jornais? Qual (ais)?
   
\_\_\_\_\_
   
\_\_\_\_\_
  
- Considerando as revistas e os jornais que você costuma ler, quais as colunas que mais te interessam? Justifique.
   
\_\_\_\_\_
   
\_\_\_\_\_
   
\_\_\_\_\_

## QUESTIONÁRIO

### Instruções

Este questionário é simples e fácil de responder. Através dele poderemos conhecer o que você entende por Ciência. Agradeço sua colaboração.

#### A. Considerando as disciplinas abaixo, marque com um X as que você considera Ciência:

- |                                       |                                     |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Antropologia | <input type="checkbox"/> Física     | <input type="checkbox"/> Biologia   |
| <input type="checkbox"/> Astrologia   | <input type="checkbox"/> Psicologia | <input type="checkbox"/> Sociologia |
| <input type="checkbox"/> Tecnologia   | <input type="checkbox"/> Astronomia | <input type="checkbox"/> Homeopatia |

#### B. Escolha uma das disciplinas que você considerou como Ciência (científica) e justifique a sua opção:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Continuação APÊNDICE C**

---

**C. Faça uma lista de, pelo menos, dez cientistas.**

- |           |           |
|-----------|-----------|
| (a) _____ | (f) _____ |
| (b) _____ | (g) _____ |
| (c) _____ | (h) _____ |
| (d) _____ | (i) _____ |
| (e) _____ | (j) _____ |

**D. Quais os critérios que você utilizou para elaborar a lista acima?**

---

---

---

---

**E. Existe alguma diferença entre pesquisa de opinião e pesquisa científica?  
Justifique sua resposta.**

---

---

---

---

**F. Para você, qual o significado da expressão “cientificamente comprovado” que  
freqüentemente ouvimos nos meios de comunicação e em conversas informais?**

---

---

---

---

**G. Quais os critérios que você usa para dizer que uma teoria é ou não científica?**

---

---

---

---

## APÊNDICE D

### DIRETRIZES PARA AS ENTREVISTAS

- Como o grupo foi formado? Se os alunos do 1º período não se conheciam, como se organizaram?
- Como foi feita a escolha do tema do trabalho?
- Qual o caminho para elaborar o problema de pesquisa?
- Foi construída hipótese? Qual caminho escolhido para concluir sobre ela?
- O aluno percebe que o problema de pesquisa não é só dele? Percebe que a pesquisa não é só dele?
- Qual o caminho para a condução do trabalho bibliográfico? Quais critérios são usados para a busca de informações da *Internet* e de outras fontes?
- O aluno diferencia um artigo científico de outro não científico?
- O que é feito com o material coletado nas fontes consultadas? Os textos são discutidos? Dúvidas são expostas?
- O tutor preocupa-se em levantar questionamentos, levando o grupo a reflexões sobre pesquisa e sobre os conceitos científicos inerentes ao tema trabalhado?
- Como o grupo toma decisões? Há divisão de tarefas? Como se relacionam?
- Como são elaborados o artigo e a apresentação final do trabalho?
- Alunos e tutor: percebem diferença no processo avaliativo? Ou é igual ao da sala de aula? Notam a importância da avaliação no desenvolvimento das atividades?
- Alunos e tutor: notam expressões de submissão, competição, obediência no processo da aprendizagem?
- Que outras aprendizagens são relatadas, excluindo a de conteúdo?
- Alunos e tutor: percebem alguma dificuldade no desenvolvimento do trabalho tutorial?
- Alunos do 7º período: o que relatam sobre as diferentes experiências tutoriais vivenciadas?
- O tutor nota diferença na organização do trabalho pedagógico, a partir do trabalho em tutorias? Percebe diferença quanto à autonomia dos alunos no desenvolvimento das atividades?