

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA  
ESTUDOS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

**GRUPOS NOS LIMIARES DO SABER:  
CASOS DA EDUCAÇÃO EM BIOQUÍMICA**

*ROCHELE DE QUADROS LOGUERCIO*

**Orientador:**

*DIOGO ONOFRE GOMES DE SOUZA*

**PORTO ALEGRE  
2004**

**ROCHELE DE QUADROS LOGUERCIO**

**GRUPOS NOS LIMIARES DO SABER:  
CASOS DA *EDUCAÇÃO EM BIOQUÍMICA***

Tese apresentada como requisito parcial à  
obtenção do grau de Doutor.

Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Biológicas: Bioquímica

Estudos em Educação em Ciências

Departamento de Bioquímica

Instituto de Ciências Básicas da Saúde

Universidade Federal do Rio Grande do sul

Orientador: Prof. Dr. Diogo O de Souza

**PORTO ALEGRE**

**2004**

Temos um esplêndido passado pela frente?  
**Para os navegantes com desejo de vento, a memória é um porto de partida.**

Eduardo Galeano (Palavras Andantes)

## RESUMO

Esta pesquisa desenvolve uma análise da formação de grupos educacionais que se estabeleceram fora do espaço instituído das faculdades de educação e passaram a ocupar um lugar nos institutos ou departamentos de bioquímica, configurando, desta forma, um novo lugar de saber que passou a ser chamado de *Educação em Bioquímica*.

A proposta de análise é a busca de condições históricas para emergência desses grupos, bem como um entendimento de como essa formação se deu dentro das Sociedades que congregam os pesquisadores em bioquímica e, para operacioná-la, partiu-se de uma perspectiva pós-estruturalista e pós-moderna de investigação, inspirada nos entendimentos de história, ciências e educação de dois pensadores sociais que são Jean-François Lyotard e Michel Foucault.

Em função da produtividade crescente no novo campo de saber da *Educação em Bioquímica* e das diferentes abordagens percebidas nas apresentações em eventos da comunidade de bioquímicos, passou-se a investigar três desses grupos no seu movimento diário de pesquisa, procurando perceber as estratégias de validação do conhecimento de cada grupo, suas semelhanças e diferenças no campo da Educação Bioquímica, seus possíveis embates e, principalmente, suas positivities em termos de produção do saber num campo de conhecimentos que se organiza entre dois estabelecidos e distintos campos de conhecimento: das ciências educacionais e das ciências da vida.

Uma das questões importantes nas perspectivas pós-modernas e pós-estruturalistas em educação é a possibilidade de ler textos que estão visibilizados de outras formas que não as da fala e da escrita. A possibilidade de mostrar como os lugares podem dizer de seus ocupantes e das suas relações, também, é uma abordagem que esse trabalho de pesquisa evidencia, bem como, traz à discussão as diferenças das linguagens características de um fazer científico e de um fazer educacional tendo como pano de fundo as falas da *Educação em Bioquímica*. Pretende-se mostrar que as linguagens dos campos de origem - bioquímica e educação - conformam e determinam um modo de literatura que oscila entre esses dois saberes e que de alguma forma reproduz em microescala uma discussão maior que acontece entre as ciências da vida e as ciências humanas.

Enfim, procurou-se mapear a emergência histórica, a produção e a produtividade de alguns grupos importantes na área, as formas de legitimação e os processos de construção e sobrevivência desses grupos que trabalham nos limiares do saber.

## ABSTRACT

This research studies the development of educational groups established outside Education Colleges. These groups occupied their place in the Institutes and Departments of Biochemistry, configuring a new knowledge field called Biochemical Education.

The purpose of this analysis is to search for historical conditions that gave place to the emergence of these groups as well as to understand how was the development of such groups in the Biochemistry Researchers Societies. In order to perform this analysis we departed from both post-structuralism and post-modern investigation perspectives. These investigation perspectives rouse from the understanding about History, Science and Education of two Social Researchers: Jean-François Lyotard and Michel Foucault.

Due to the increasing productivity in Biochemical Education and to the different approaches presented in Biochemical Community events, the daily research work of three groups started to be investigated. In this sense, this research aims to understand the knowledge validation strategies of each group, their similarities and differences, possible divergences and especially their positivities in terms of knowledge production in a field that is organized between two recognized and distinctive knowledge fields: Education and Life Sciences.

An important feature of post-modern and post-structuralism perspectives in Education is the possibility of reading texts that can be visualized in other forms than writing and speech. The possibility of showing in what extent places can talk about their occupants and about their relationships. In this sense, this study brings into discussion the differences between characteristic languages of Science and of Education having the Biochemical Education speech as a backdrop. In this sense, this study intends to show that Biochemistry and Education languages form and determine a literature that oscillates between these two knowledge fields. Therefore, language reproduces in micro scale a wider discussion that takes place between Life and Human Sciences.

Finally, this study aimed to investigate the historical emergency, the production and productivity of some groups which are important in this field. We also investigated the forms of legitimating and the processes of construction and survival of these groups that work on the threshold of knowledge.

*Aos grandes refúgios de minha alma, poeira de estrelas:  
meu amor e meus amigos,  
por uma nova estética da amizade.*

## AGRADECIMENTOS

Às minhas famílias, por apoiarem os meus trôpegos passos no microcosmo acadêmico.

Ao Diogo, pelos graus de liberdade, pelo espaço de trabalho, pelas viagens, pelos sonhos, pela dose de utopia necessária para caminhar.

À Jade, pelos trabalhos no computador e pela amizade.

Aos meus bolsistas, por estudarem Foucault, por tentarem incessantemente não enlouquecer com minha “pós-modernidade” radical.

À Lore, pela luz no corredor escuro e frio.

Ao Dioguinho, pelas brigas eco-políticas, pelo chimarrão e pelo abraço.

À Cléia, por todas as vezes em que ela me salvou.

À Susana, por continuar lendo o que eu escrevo.

Aos pesquisadores, lutadores, sonhadores, empreendedores e *humanos*, *demasiado humanos*, que me abriram as portas. Conhecer esses lugares e essas pessoas foi aprender a viver a diferença. Obrigada.

E, finalmente, ao Del Pino, que me ensinou que respeito à diferença não pode ser só mais um discurso, tem que ser uma vivência, uma prática, uma ética e uma estética. Obrigada, ao não foucaultiano mais foucaultiano que eu conheço.

## SUMÁRIO

Introdução	10
Delineando uma Narrativa	
Capítulo I	14
A Produtividade Questionadora de Foucault	
Capítulo II	20
O conhecimento Pós-Moderno como Condição	
Capítulo III - Artigo 1	23
The Construction Of A Space For Speaking About Education Within The Biochemistry World In Brazil	
• Situating the research	
• Congresses and their Annals as Analysis Material.	
• Curriculum Discussions	
• Discourse Control Process	
• Final Remarks	
Capítulo IV - Artigo 2	34
Educação na Bioquímica: um programa disciplinar	
• A Cronologia de uma Construção	
• Programas de Pesquisa	
• Programas Disciplinares	
• O Nascimento de uma Disciplina	
• Considerações Finais	
Capítulo V - Artigo 3	53
Grupos nos limiares do Saber: o caso da bioquímica	
• Identidades e Diferenças: os grupos	
• O Grupo I	
• O Grupo II	
• O Grupo III	
• Considerações Finais	

Capítulo VI - Artigo 4	73
Da Arquitetura dos Textos à Eloquência dos Lugares	
• Espaços de Subjetividade	
• Interiores	
• Ambientes	
• Considerações Finais	
Capítulo VII	90
O Traçado da Educação em Bioquímica e	
Novos Caminhos na Educação em Ciências	
Anexo - Artigo 5	94
Investigated Records On The Biochemical Education	
Programs In Brazil	
• Biochemical Education's Numbers and Topics	
• Graduation Courses: Giant's steps	
• Final Considerations	
Referências Bibliográficas	105

## **APRESENTAÇÃO**

O texto da tese está organizado numa estrutura composta de uma introdução ao contexto de produção da mesma, seguida por uma breve apresentação das principais referências teóricas e pelos quatro artigos produzidos e já submetidos às revistas das diferentes áreas que a pesquisa contempla.

Retoma-se, num breve fechamento, as discussões suscitadas pelos quatro artigos desenvolvidos. Segue-se, enfim, um Anexo, também em forma de artigo a ser submetido a revista especializada, e encerra-se com as compilação de todas as referências bibliográficas que compõem o trabalho.

*INTRODUÇÃO*  
**DELINEANDO UMA NARRATIVA**

A pesquisa de doutorado que desenvolvo investiga as ações empreendidas em alguns núcleos de pós-graduação em bioquímica direcionadas para estudos educacionais. O processo de investigação está constituído de dois momentos distintos. Um primeiro momento, em que trabalho com uma série de documentos produzidos em forma de resumos ou *abstracts* para reuniões anuais da SBBq - Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, e FeSBE - Federação de Sociedades de Biologia Experimental, bem como os estatutos das ditas Sociedades onde inscrevem sua história, regimento e idéias sobre o conhecimento científico. Esse primeiro movimento tem, portanto, o mérito de reconhecer grupos em bioquímica que investigam questões educacionais, bem como identificar quais e como essas questões são investigadas. Serve de suporte para um segundo movimento em que, localizados alguns grupos, passo a investigá-los nos seus momentos de produção. Ou seja, passo a observar grupos de pesquisa inseridos em departamentos e institutos no seu dia a dia. Ambos os movimentos buscam perceber os processos que constituem os saberes educacionais de cada grupo, bem como seus sujeitos, entendimentos de pesquisa, processos e lugares que dão visibilidade e legitimidade às suas produções. Enfim, busco entender como se processaram/processam as pesquisas e a formação de alguns grupos de pesquisadores em *educação em bioquímica* existentes no país, com o intuito de tornar explícitos seus trabalhos, verificar suas trajetórias de estudos e evidenciar as práticas discursivas ou dizibilidades que produzem e produziram um determinado modo de articulação entre educação e bioquímica.

No entanto, por que pesquisar a educação em/na bioquímica? A resposta a esta questão está associada a outras questões: por que existem núcleos e grupos de pesquisadores em educação na bioquímica? Como estes grupos pensam a educação? Qual a sua atuação? Qual os seus objetos de pesquisas? Como eu participo de um grupo de pesquisa em educação em ciências dentro de um centro de pesquisa em bioquímica clássica? De onde vem este espaço? Quando e como alguns pesquisadores desta área específica tornaram-se sabedores de questões educacionais a ponto de assumirem uma produção científica na educação em ciências?

Estas questões, entre outras, surgiram no interior de um destes núcleos de pesquisa em bioquímica (ICBS -UFRGS) e foram feitas por colegas da pós-graduação que não compreendiam a relação entre a minha pesquisa em ensino de ciências para a escola básica desenvolvido como projeto de mestrado e o Departamento. A pergunta clássica pode ser resumida desta forma: "se é uma pesquisa em ensino, por que não está sendo realizada na educação?" A resposta imediata, naquele momento, era que essa questão parecia sem sentido, pois *pensar a educação não é apenas uma "obrigação" dos especialistas. Todo um contingente de profissionais e pesquisadores estão envolvidos com formação de indivíduos de uma forma ou de outra.*

Contudo, com o passar do tempo, o conhecimento de novos textos e novos autores, o crescimento da atuação do grupo no Departamento, o número maior de dissertações e teses sendo defendidas e as primeiras pesquisas internas em termos

de produção do conhecimento<sup>1</sup> na graduação e nos laboratórios de pesquisa do Departamento, a resposta óbvia e simples antes formulada perdeu o sentido. Isto deu lugar a novas questões: se existe um espaço, se está sendo ocupado, se possui investimentos, amparo científico e tecnológico, infraestrutura e produção de conhecimento, não é hora de entender e evidenciar o quê e de que forma os grupos de *Educação em Bioquímica* falam sobre educação? Esse é o objeto deste trabalho: o que dizem, como dizem e quando começaram a falar sobre educação os pesquisadores locados nos centros de bioquímica, começando pelo nosso Departamento e se entendendo a outros, em busca de diferenças e semelhanças, de formas de falar e sobre o que se fala. Enfim, minha pesquisa investiga os desdobramentos das práticas científicas em sua aproximação com as temáticas educacionais, através de alguns grupos responsáveis por grande parte da produção científica na área. A fim de sistematização, legitimação e divulgação dessa pesquisa, organizo essa narrativa começando por identificar os dois principais autores que converteram os meus olhares para a análise e busca dos dados nos Capítulos I e II, respectivamente - *A Produtividade Questionadora de Foucault como Ferramenta de Pesquisa* e *O Conhecimento Pós-Moderno como Condição*. Detenho-me um pouco contando parte do trabalho de Michel Foucault - como importante construtor das ferramentas de pesquisa, e Jean-François Lyotard - como produtor de um entendimento de mundo sob uma nova condição. Esses dois autores são reconhecidamente complexos e suas obras bastante extensas para serem ousadamente abreviadas aqui. Creio que se faz necessário, no entanto, não apenas trabalhar com alguns conceitos específicos de cada autor nos artigos ao longo da tese, mas situar o local de onde falo e os autores que guiaram o meu falar, enfatizando o ponto de vista de pesquisadores das ciências sociais para então utilizá-los no restante do trabalho.

Em seguida apresento quatro artigos que evidenciam momentos diferentes de análise e de objeto. O primeiro artigo enfatiza os movimentos de criação de um espaço de fala nos congressos dos pesquisadores da SBBq e FeSBE, marcando algumas condições de emergência do discurso educacional na bioquímica, contextualizando-o com sua positividade. Destacam-se, também, as falas possíveis em cada momento e a capacidade de articulação com os campos das ciências da vida de forma a gerar uma disciplina que se mantenha dentro da legitimidade, que possua credibilidade. Enfim, o primeiro artigo aqui posto no Capítulo III - *The Construction Of A Space For Speaking About Education Within The Biochemistry World In Brazil*, traço uma diagonal histórica onde formas de expressão e de conteúdo se organizam formando um novo espaço educacional.

O segundo artigo, Capítulo IV - *Educação em Bioquímica: um Programa Disciplinar*, dá continuidade às análises dos resumos submetidos às reuniões anuais da SBBq e da FeSBE, direcionando o olhar para questões que analisam o espaço de visibilidade, programas de pesquisa e programas disciplinares que num determinado momento histórico possibilitaram a existência de núcleos educacionais na bioquímica conformando um lugar de saber, um limite de saber, instituindo

---

<sup>1</sup> Nosso grupo de pesquisa começou a olhar para o Departamento com trabalhos sobre os alunos de Iniciação Científica (Cavedine, 1996), aulas de bioquímica para o curso de medicina (Berrutti, 2001) e a produção do saber nos laboratórios de bioquímica clássica (Susin, 2001).

assim uma nova disciplina. Enfim, neste artigo enfatiza-se o nascimento de uma disciplina: a *Educação em Bioquímica*.

O terceiro artigo, que constitui o Capítulo V - *Grupos nos Limiares do Saber, O Caso da Bioquímica*, investiga um outro espaço e um outro momento na *Educação em Bioquímica*, qual seja, o momento da produção da pesquisa. É a análise dos grupos no seu movimento diário, mostrando especificamente as diferenças entre os grupos investigados, seus modos de produção, suas linhas de pesquisa, seus entendimentos de ciência e de educação, seus métodos, etc.

O quarto artigo, Capítulo VI - *Da Arquitetura dos Textos à Eloquência dos Lugares*, analisa as linguagens e as arquiteturas e de que forma ambas podem promover ou não interações entre os pesquisadores de *Educação em Bioquímica* e os pesquisadores em bioquímica, de que forma os grupos se organizam nos institutos e departamentos onde estão sediados. Este é um texto que procura articular o entendimento da ciência empenhada numa agonística legitimadora aos embates internos sobre a linguagem de cada limite do saber. Busca também evidenciar os espaços de produção de saber enquanto ambientes que formam, junto às falas e artigos, um outro texto. E, como texto que é constituído, perpassado, construído na subjetividade de cada pesquisador, trago para a análise aspectos da vivência nos campos de pesquisa, mostrando o sujeito que investiga e o quanto esse sujeito, ainda que compartilhando um referencial teórico comum, é único em todos os momentos da pesquisa e, por essa razão, assino sozinha este artigo.

Destaco, no Capítulo VII - *O Traçado da Educação em Bioquímica* - alguns pontos importantes que perpassaram todos os movimentos da pesquisa, guiados tanto pelo que me propus a observar no campo, quanto pelos recortes e séries que me foram possíveis montar através dessas observações e que reiteradamente me fizeram entender a *Educação em Bioquímica* como um mosaico, um caleidoscópio, recortes de saber em construção. Por fim, coloco a perspectiva de continuidade do trabalho, *Novos Caminhos na Educação em Ciências*, frente a uma questão atual e polêmica que inclui toda a pesquisa em educação em ciências no país. Refere-se à criação do Comitê de Educação em Ciências na CAPES, onde os grupos ganham uma legitimidade em termos de espaço disciplinar instituído oficialmente, finalizando ou começando uma luta por validação de saberes específicos da *Educação em Ciências*.

Como já referi incluo um outro artigo no texto da tese em forma de Anexo. Este artigo, *Investigated Records On The Biochemical Education Programs In Brazil* configura-se como uma ferramenta de localização de algumas das produções dos congressos e grupos que analisei.

*CAPÍTULO I*

**A PRODUTIVIDADE QUESTIONADORA DE FOUCAULT  
COMO FERRAMENTA DE PESQUISA**

A perspectiva teórica da análise traz ao estudo um caráter determinado de investigação, no qual não se procura identificar “as histórias dos grupos de pesquisa ao longo do tempo”, nem tampouco, o caráter “evolutivo” dos mesmos. É certo que efetivamente se fará um histórico da institucionalização ou disciplinarização de novos grupos educacionais em diferentes *locus*; que se construirá, de certa forma, uma história da trajetória de construção do espaço educacional nos centros de pesquisa em bioquímica. No entanto, é necessário enfatizar o entendimento dado a essa *história* nos estudos a que me filio. Uma vez que não se busca uma origem, um começo, pois “o esforço para determinar, com precisão, as práticas que inauguram nossa história, longe de nos permitir a elucidação das fontes de nossa cultura, nos mostram como essas práticas recuam, cada vez mais, em direção a um passado longínquo, até tornar-se aquilo que Heidegger chama de “mistério essencial”. (Dreyfus e Rabinow, 1995, p. 44)

Principiamos por enfatizar a palavra *história*, tratando-a desde uma perspectiva teórica identificada com o que se passou a chamar de *virada lingüística*<sup>1</sup>. Onde se inseriram *a posteriori* e não sem controvérsias<sup>2</sup>, os trabalhos do filósofo social Michel Foucault. Seus trabalhos trouxeram uma maneira de tratar o conhecimento e a história distinta da concepção até então vigente. *Foucault revoluciona a história*, como bem enuncia Paul Veyne (1982), no título de uma de suas obras.

Essa revolucionar inclui o não contar de datas e personagens que estão construindo o ensino nestes centros de pesquisa, tampouco se procura evidenciar as continuidades e os crescentes “avanços” que possibilitaram sua “qualificação”. A história que se pretende fazer é a história arqueológica de Foucault, que é o *trabalho e a utilização de uma materialidade documental* (Foucault, 1997, p. 8), e acima de tudo uma crítica ao documento. Nossa história é uma busca dos enunciados que foram ditos e são reatualizados no dizer do ensino de ciências destes centros. Assim, a história que se faz aqui é aquela que constrói uma disciplina ao analisar os documentos e os dizeres desta disciplina.

Essa “nova” história, como coloca Foucault, traz consigo novos problemas, entre eles uma metodologia diferenciada. É preciso, agora, decidir como começar, que séries de documentos analisar, como relacionar as séries e formar quadros deste objeto de pesquisa, pois a *análise arqueológica individualiza e descreve formações*

---

<sup>1</sup> “(...)De uma maneira um tanto simplificada, podemos dizer que hoje se compreende a linguagem não mais como um representação que fazemos da realidade, mas como um instrumento que institui a realidade. Costuma-se dizer que são os nossos discursos sobre o mundo que constituem o mundo (pelo menos, aquele que interessa). Ou seja, a questão não é perguntar se fora de nós existe mesmo um mundo real, uma realidade (seja ela metafísica ou não); a questão é perguntarmos sobre o mundo que faz sentido para nós ou, melhor dizendo, sobre o sentido que colocamos no mundo. E essa colocação se faz pela linguagem.

<sup>2</sup> Em Foucault: uma trajetória filosófica, para além do estruturalismo e da hermenêutica, Dreyfus e Rabinow (1995) introduzem seu livro explicando o surgimento do mesmo, a partir de um debate entre o entendimento dos trabalhos de Foucault na pesquisa estruturalista, hermenêutica ou pós-estruturalista. Um debate com argumentos de ambos os lados e com pouca produtividade. O trabalho de Foucault se sustenta para além dos rótulos, como concluem os autores já na escolha do título do livro.

*discursivas, isto é, deve compará-las, opô-las umas às outras na simultaneidade em que se apresentam, distinguí-las das que não têm o mesmo calendário, relacioná-las no que podem ter de específico com as práticas não discursivas que as envolve e lhes serve de elemento geral (Foucault, 1997, p. 180).*

Qual metodologia de trabalho dá conta dessa diversidade de elementos e relações? Qual o aprofundamento e a “teoria” que Foucault usou nos seus trabalhos? Onde *mesmo* situamos/sitamos Foucault? Talvez não seja possível nem produtivo buscar respostas a estas questões, pois ainda que a sua análise, como coloca o próprio Foucault, não seja avessa ao estruturalismo, ela não lhe é correspondente. Da mesma forma, a análise arqueológica, da qual Foucault toma emprestado o nome, não corresponde ao universo em que Foucault assenta o seu método de trabalho.

*Podemos então perguntar o que é Arqueologia, se não é nem uma teoria, nem uma metodologia. Minha resposta é que alguma coisa como a designação de um objeto: a tentativa de identificar o nível no qual precisava situar-me para fazer surgir esses objetos que eu tinha manipulado durante muito tempo sem saber sequer que eles existiam (Foucault, 1996, p. 18).*

A questão metodológica, nesta perspectiva, associa-se ao objeto; mais do que isso, está imbricada com o objeto. Ao se construir a metodologia se constrói o objeto, se define a pesquisa, se estrutura a lógica da pesquisa, se situa os domínios possíveis. Há uma dificuldade a mais num trabalho dessa natureza: não lidar com objetos que merecem uma única forma de análise, não lidar com as estruturas Modernas<sup>3</sup> de investigação. De certa forma, o objeto de pesquisa é a relação dos objetos dispersos formados pelas práticas discursivas produzidas em determinadas épocas. A arqueologia de Foucault *se exerce em uma multiplicidade de registros; percorre interstícios e desvios; tem seu domínio no espaço em que as unidades se justapõem, se separam, fixam suas arestas, se enfrentam, desenham entre si espaços em branco* (Foucault, 1997, p. 180).

É importante, porém, questionar se para a investigação que proponho posso deter-me na fase arqueológica dos trabalhos foucaultianos. Será que a forma de investigação utilizada por Foucault na sua primeira fase de trabalho é a mais adequada? Será que é possível investigar esse pequeno universo disciplinar, com o olhar fixo, temporal e chamá-lo de arqueologia?

Se considerarmos a busca das condições de possibilidades de nascimento dessa disciplina e a imanência das *práticas discursivas*, podemos estar utilizando a arqueologia. No entanto, ao considerar as instituições que se formaram nessas práticas e que legitimaram um determinado conhecimento educacional autorizando os cientistas bioquímicos a falar de educação, talvez seja preciso pensar de outra forma. Nos referimos às falas que determinam sujeitos, instituem novas verdades, verdades que produzem poderes. Poderes que não podem ser ignorados porque, por sua vez, produzem novos saberes. De que estamos falando? Talvez de genealogia? Para Machado, (1999, p. X), *a arqueologia, procurando estabelecer a constituição dos saberes privilegiando as inter-relações discursivas e sua articulação*

---

<sup>3</sup> A hermenêutica e a pesquisa que busca estruturas são aqui entendidas como formas de pesquisa criadas em uma época determinada: a modernidade.

respondia **como** os saberes apareciam e se transformavam. Podemos então dizer que a análise que em seguida é proposta tem como ponto de partida a questão do **porquê**. (...) É essa análise do porquê dos saberes, que pretende explicitar sua existência e sua transformação situando-o como peça de relações de poder ou incluindo-o em um dispositivo político, que em uma terminologia nietzscheana Foucault chamará de genealogia.

Não vejo como, após conhecer a obra de Foucault, falar de sujeito sem falar de poder. Também não me atrevo a chamar essa pesquisa de arqueologia ou genealogia, ambas são maiores do que esse recorte que investigo. Percebo as duas “metodologias” e suas questões indispensáveis como inspiração de pesquisa. Em Foucault (1996a, ps. 65-66), *a crítica analisa os processos de rarefação, mas também de reagrupamento e de unificação dos discursos; a genealogia estuda sua formação ao mesmo tempo dispersa, descontínua e regular.*

A presença das pesquisas de Michel Foucault tem se feito sentir na educação e, particularmente na educação em ciências brasileira, nas duas últimas décadas. Suas idéias são estarrecedoras e desestabilizadoras de grande parte das utopias prováveis que temos experimentado ao longo dos anos na busca de alternativas sociais e políticas fundamentadas na idéia das possibilidades formadoras da escola. Ainda que fortemente diferenciadas e, portanto, dificilmente digeríveis, as idéias de Foucault possuem uma força e uma lógica persuasiva que mesmo os mais avessos pesquisadores têm dificuldades de se manter alheios à sua perspectiva de análise.

As análises foucaultianas e suas influências neste trabalho devem-se, como vimos, a vários aspectos importantes de sua obra, em particular: a análise discursiva, proporcionando a realização de novas questões, os conceitos imbricados de poder e saber e os entendimentos dos regimes de verdade e sua produtividade. O que Foucault me inspira a buscar nessa pesquisa é *deixando de lado o problema do conteúdo e da organização formal da ciência, pesquisar as razões pelas quais a ciência existiu ou uma determinada ciência começou, num momento dado, a existir e assumir um certo número de funções em nossa sociedade* (Foucault, 1996, p. 19)

Assim *positividade* como um conceito foucaultiano é equivalente a epistemologia de uma época, refere-se à potencialidade de que algo possa movimentar outros saberes. A positividade de um saber é a potencialidade desse saber de se transformar e produzir outros saberes e sua capacidade de dispersão.

Por sua vez, saber e poder possuem em Foucault uma dinâmica diferenciada que é importante compreender. Principalmente porque em Foucault o poder perde o seu caráter negativo, de algo contra o qual se deve lutar ou, por outro lado, obter. O poder perpassa em *relações virtuais, potenciais e instáveis...é menos uma propriedade que uma estratégia ... ele se exerce mais do que se possui*. E, por essa razão, o poder é produtivo, *ele produz realidade antes de reprimir, antes de ideologizar, antes de abstrair ou de mascarar* (Deleuze, 1998, p. 35). Pode-se dizer que por produzir realidade o poder também produz saber, mas é mais interessante entender poder e saber como duas faces da mesma moeda, um mesmo movimento com *diferenças de natureza e heterogeneidade*. O poder não passa por formas, só por forças enquanto que o saber tem as formas do ver e do falar. Essa pesquisa investiga as formas de ver e falar que instituíram modos de saber, através de determinadas estratégias de poder. Para Foucault, não existe nada antes do saber porque o saber define-se por uma

combinação do visível e do enunciável próprios para cada formação histórica, para cada estrato (Deleuze, 1998).

É Deleuze que nos faz compreender melhor a relação que Foucault utiliza entre formações discursivas e formações não-discursivas, ou dizibilidades e visibilidades. Sendo o saber uma diagonal entre essas formas de ver e falar é importante que ambos sejam entendidos como a epistemologia de um determinado estrato histórico.

*As visibilidades não são formas de objetos, mas formas de luminosidades criadas pela própria luz e que deixam as coisas e os objetos subsistirem apenas como relâmpagos, reverberações...* (Deleuze, 1998, p. 62). Nesse sentido, o lugar como forma arquitetônica é parte do saber construído e sua forma de conteúdo, sua visibilidade. As prisões mostram como são pensados os prisioneiros num determinado estrato, os hospitais e as escolas como são pensados os doentes e os alunos. A arquitetura de um lugar mostra como esse lugar vai dizer dos seus ocupantes, da mesma forma que vai dar visibilidade ou não para determinados aspectos. No caso dos grupos de Educação em Bioquímica, percebe-se que cada grupo está inserido de um modo particular nos Institutos sedes e que interage com esses de uma maneira que corresponde a essa forma visível do saber que produz.

Quanto às dizibilidades, ou formações discursivas, poderíamos pensar que são para Foucault mais importantes que sua visibilidade, dado que Foucault dedicou um livro inteiro para discutir as formas do enunciado e como ele se insere em discursos e muito mais do que o sujeito diz, ele é um lugar para esse sujeito.

A tarefa de definir o *enunciado* é para Foucault a de definir no que ele não consiste. Todo o tempo há relação entre enunciados e frases, proposições e ilocuções (atos de linguagem). A relação constante serve para identificar o quanto os enunciados transitam e constituem-se em frases, proposições e elocuições, ainda que sejam mais do que essas classificações da gramática, da lógica e da Análise e não obedeçam às suas regras de formação e definição. *O enunciado é um átomo do discurso* (Foucault, 1997, p. 113), sendo, a meu ver, a relação atômica proposital, também, por ser o enunciado uma função que torna aparente os conceitos; o enunciado não pode ser entendido como uma unidade, assim como o átomo não pode ser entendido apenas como partícula. Ambos são mais do que espaços limitados e facilmente identificáveis. São funções que só se materializam na sua relação com outros enunciados ou átomos, ainda que singulares por si só: *uma seqüência de elementos lingüísticos só é um enunciado se estiver imersa em um campo enunciativo em que apareça como elemento singular* (Foucault, 1997, p. 113).

O enunciado pode ser repetido; as enunciações não podem, mas como a repetição de um enunciado depende de sua materialidade que é de ordem institucional, isto é, depende de sua localização em um campo institucional, uma frase dita no cotidiano, inserida num romance ou inscrita em outro tipo qualquer de texto, não será o mesmo enunciado, pois em cada um desses espaços possui uma função enunciativa diferente (Foucault, 1997).

Analisar o discurso é trabalhar com o diz-se, aquele ao qual venho tentando justificar a importância. O diz-se é em nosso trabalho o dizer do ensino nos núcleos

de bioquímica, a “fonte” e o objeto deste trabalho, o que vai possibilitar construir o discurso bioquímico em educação realizado no fim da década de 80 e durante toda a década de 90. A linguagem é importante, pois se ela exprime, não faz na medida que imite e reduplique as coisas, mas na medida que manifesta e traduz o querer fundamental daqueles que falam (Foucault, 1992).

O novo saber, ou essa nova dispersão dos saberes da educação e da bioquímica é formado por tudo aquilo que é permitido ver e por tudo o que é possível falar numa determinada época, numa determinada conjuntura histórica, sobre *Educação em Bioquímica*.

*CAPÍTULO II*

**O CONHECIMENTO PÓS-MODERNO COMO CONDIÇÃO**

A obra de Lyotard, particularmente importante para esse trabalho, é A Condição Pós-Moderna, 2000, seu livro mais conhecido e lido no mundo. Neste livro objetivo, se explicitam os pressupostos que permitiram a Lyotard falar da produção, distribuição e, principalmente, legitimação de saberes e sabedores. Como um dos precursores do pós-modernismo tornou-se um indicador radical das mudanças ocorridas no mundo e do estabelecimento de uma nova condição diferente da modernidade. A pós-modernidade é, segundo François Lyotard, uma condição histórico-cultural baseada na dissolução das grandes narrativas ou metanarrativas. É o entendimento de que uma época histórica chamada moderna<sup>1</sup> findou e para tanto argumenta com mudanças ocorridas em diversos campos desde a arquitetura, as artes, as ciências, a política e a economia (Silva, 1994).

O que se está sugerindo é que *o pós-modernismo mantém uma relação ambivalente com o modernismo, considerado como uma categoria estética. E ele define um estilo, uma atitude um ethos e não um período. O pós-moderno como episteme, como uma posição filosófica ou como uma periodização histórica, tal como o moderno está aqui para ficar* (Peters, 2000, p. 19).

Permito-me aproximar as discussões trazidas por Lyotard aos estudos de Foucault por entender que ambos trazem em comum a desconstrução de algumas das mais caras certezas do homem moderno: razão, progresso, essência e sujeito. O movimento pós-moderno transformou esses conceitos mostrando sua existência localizada e sua legitimidade móvel. *O pós-modernista prefere o local e o contingente ao universal e abstrato, desconfiando profundamente da certeza e das afirmações categóricas; rejeita distinções absolutas como entre "alta" e "baixa" cultura, gêneros, filosofia e literatura, ficção e documentário, textos literários e textos argumentativos* (Silva, 1999, p. 114).

Lyotard se impõe neste trabalho pelo modo diferenciado de discutir o saber científico: *Para começar, o saber científico não é todo o saber; ele sempre esteve ligado a seu conceito, em competição com uma outra espécie de saber que, para simplificar, chamaremos de narrativo* (Lyotard, 2000, p. 12) A diferença entre esses saberes –científico e narrativo– passa pela forma de sua legitimação.

Nesse sentido todo conhecimento, inclusive o científico, tem uma base social e é sustentado pela cultura compartilhada pela sociedade em que tal conhecimento é produzido. “ $E = mc^2$ ” pode ser verdade cientificamente falando, mas é também objeto de crença cultural daqueles que acreditam na lenda de Einstein e da ciência moderna e, até mesmo, daqueles que não têm qualquer idéia do que isso significa (Lemertz, 1997).

Lyotard analisa o conhecimento científico tratando-o como um meta-discurso, algo que se diferencia dos demais discursos por sua característica de auto-legitimação. Os jogos de linguagem analisados por Lyotard centram-se mais profundamente no tipo de enunciações possíveis, em seu caráter prescritivo, denotativo, etc. e no que resulta dessa linguagem onde o sujeito social parece dissolver-se numa disseminação de jogos de linguagem (Lyotard, 2000, p. 73).

---

<sup>1</sup> Moderna para Lyotard (2000) é a época em que a ciência, para legitimar o seu saber, se valeu de grandes relatos como a dialética do espírito, a hermenêutica do sentido, a emancipação do sujeito racional ou trabalhador, o desenvolvimento da riqueza, etc.

Lyotard aproxima-se de Foucault, mais uma vez, ao entender o conhecimento como uma força importante de produção, tal como o faz Foucault ao explicitar a relação poder/saber, e questiona como localizar o lugar desse poder numa heterogeneidade dos *jogos de linguagem*. Tal heterogeneidade inclui a potencialidade das conversas comuns, importantes para diversos aspectos dessa pesquisa, que podem flexibilizar e mudar algumas enunciações.

Esse autor nos ajuda a perguntar como acontece a legitimação do conhecimento próximo ao narrativo das ciências educacionais nos espaços do conhecimento científico, prescritivo, auto-legitimado, pois ele *atribui muita importância a essa aparente contradição entre a abertura e a rigidez com que as instituições (os domínios não-discursivos de Foucault) circunscrevem o que é ou não é admissível em suas fronteiras* (Harvey, 1992, p. 51).

Assim, Lyotard ao discutir a questão da legitimação do saber científico nos ajuda a desconstruir o ideário de um saber “total” e superior frente aos demais saberes onde as ciências da vida têm primazia frente às ciências humanas. Mas é em Foucault que essa discussão perde o sentido, pois para Foucault *a ciência não é um ideal que atravessa toda a história, e que seria encarnado primeiro pela matemática, depois pela biologia, depois pelo marxismo e pela psicanálise...É um conjunto de discursos e práticas discursivas muito modestas, perfeitamente enfadonhas e cotidianas que se repetem incessantemente...E existem, lado a lado, outros discursos e práticas cuja importância para a nossa sociedade independe do estatuto de ciência que possam vir a receber*. Nesse sentido, é inútil, pois, dizer que as ciências humanas são falsas ciências, simplesmente elas não são ciências. (Foucault, 1996, p. 19).

É nesse trabalho de evidenciar as legitimidades e narrativas científicas junto a *jogos de linguagens*, dentro de um entendimento de uma condição *pós-moderna* que Lyotard desconstrói a ciência moderna e permite uma conversão do olhar sobre o discurso da ciência e os sujeitos dos mesmos. Permitindo, portanto, olhar a prática de cientistas bioquímicos com suas práticas discursivas da ciência e da educação em ciência.

O que de certa forma se fez nesta pesquisa, ao analisar os atos discursivos sérios e na análise de cada grupo em particular, foi trabalhar com as narrativas, as formas de legitimação, a constituição dos grupos, a ocupação dos espaços, as formas do saber científico e narrativo entrecruzados, ou melhor, imanescentes. Enfim, como diz o próprio Lyotard, minha observação sempre teve por objeto um algo em curso (Lyotard, 2000a).

*CAPÍTULO III - ARTIGO 1*

**THE CONSTRUCTION OF A SPACE FOR SPEAKING ABOUT EDUCATION  
WITHIN THE BIOCHEMISTRY WORLD IN BRAZIL**

Submetido à Revista:

Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and  
Philosophy of Biological and Biomedical Sciences.

# THE CONSTRUCTION OF SPACES FOR DISCUSSING EDUCATION IN BIOCHEMISTRY IN BRAZIL

Rochele Loguercio<sup>1,2</sup>, José Claudio Del Pino<sup>1</sup> and Diogo Onofre Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Inorganic Chemistry, Institute of Chemistry, <sup>2</sup>Department of Biochemistry, Institute of Basic Health Sciences - Federal University of Rio Grande do Sul – Brazil

## Abstract

*This article gives an account on the development of the network of discursive relationships that led Brazilian biochemists to get involved in educational research. Biochemistry researchers used their own language together with arguments based on the rationale adopted by modern science in order to legitimate their research work. This first incursion, the timing and the means employed are the topics discussed in this paper, which aims to offer a critical survey of the history of this new scientific field.*

## SITUATING THE RESEARCH

At a certain time, a number of Brazilian research groups focusing on science education were created. They tended to be located away from the official educational research facilities; instead, they occupied spaces in university departments and institutes that had originally housed researchers involved in life sciences<sup>1</sup>. From that moment on, a network of relationships was created that facilitated the establishment of a new intellectual and vocational identity, where problems are identified and the tools to resolve them are defined[1]; that is, a new disciplinary field: science education.

The study aims to consider the process of the creation of spaces for a new discipline in education within biochemistry research groups. For this purpose, three different sources of written/oral communication were chosen as objects for analysis. The first consists of summaries and abstracts obtained from congresses and annual meetings of Brazilian biochemistry researchers. The second is formed of groups involved in educational research in biochemistry. The third involves documents and reports on the creation and profile of the new Science Education Committee, which was set up in 2001, at the CAPES (a Brazilian governmental scientific foundation), and its relationship with science education in biochemistry. These three sources are the documentary body of our research work on the production of educational knowledge within biochemistry research groups.

In this article emphasis is given to the first source, that is the relationship of research groups in biochemistry or similar fields to themes related to educational topics, through the analysis of summaries and abstracts submitted to congresses. These are subjected to discourse analysis where the concern is the production of knowledge in the discourse. Here, discourse is understood to mean not merely the words and their linguistic analysis, but the practices that systematically form the

---

<sup>1</sup> The expression Life Sciences is used to differentiate it from Human Sciences

objects they refer to[2], while searching for approximations between the texts and the cultural circumstances, which enabled them to emerge.

## CONGRESSES AND THEIR ANNALS AS ANALYSIS MATERIAL

It is important to understand the importance of congresses or annual meetings in the establishment of new professional categories, research trends and ways of articulating knowledge and producing information.

The research material comprised of the summaries or abstracts produced by researchers that submitted their posters, lectures and oral presentations, etc, at the annual meetings of the Brazilian Biochemistry and Molecular Biology Society, SBBq, (founded in 1967) and of the Federation of Societies of Experimental Biology, FeSBE, (founded in 1985 and comprising of the Brazilian Societies of Biophysics, Biochemistry, Molecular Biology, Pharmacology and Experimental Therapeutics, Physiology, Immunology, Clinic Research and Neurosciences and Behavior).

However, why do not research the complete work produced for these congresses instead of focusing only on abstracts? The reasons were twofold. The first is of a practical nature, the material is very difficult to find, as it consists of speeches, oral presentations, posters, and so on. Therefore, the work was carried out with the material that remained from those meetings, with the words that construct the discourse of those congresses and that represent what we have at hand, the available records and documents. The second reason overlaps with the first: our interest lies in the enunciation, in the presentation, in the strategy used by researchers to transform their educational experiences in material for discussion and, as a result, permit the creation of a specific space for educational analysis. The abstracts and summaries are seen as discursive exercises, utterances in search of a space to talk, and which are enunciated according to a “scientific” ways of presenting arguments. This way, according to Bruno Latour [3], it is considerably different from common prose: a technical text is made of stratifications, each affirmation is referenced in the text through tables, charts, percentages or, beyond the text, through references to other texts or authors.

In this manner, the summaries and abstracts subjected to analysis are addressed as scientific texts exhibiting *serious discursive acts*<sup>2</sup>, that is, enunciations which are distant from the places in which they were produced [4]. These speeches were studied because they “gained” certain autonomy, as they are considered as possible enunciations to be delivered at scientific congresses.

“going through the appropriate tests, (...) they can be understood by the informed listener as being true in the sense that there is no need to refer to the familiar context in which it was enunciated or uttered. (...) In any discursive act of this kind, an authorized speaker states (or writes, paints, or says) something on the grounds of an accepted methodology, which is precisely a direct claim of truth.”[4]

---

<sup>2</sup> The term *serious discursive acts* is used by Dreyfus and Rabinow, to distinguish enunciations from daily life, which assume a direct and familiar type of communication from the special enunciations understood and direct demands of truth, “*what the experts say when they speak as experts*”. Hubert Dreyfus and Paul Rabinow. 1995.

It is understood that when submitting their papers to the congresses of the respective societies, educational science researchers of biochemistry groups transform their papers into *serious discursive acts*, as these modify the daily acts of their laboratories and their pedagogic experiences.

The experience of submitting one's work to the criticism of one's peers is a validation process: *the method of justification and refutation confers to these discursive acts the ambition to become knowledge and they become objects to be studied, repeated and transmitted*[4].

In this sense, Lyotard argues that one of the legitimization processes of a field of knowledge is the description of a language that at the same time informs and set limits. The places for production and divulgement of academic works have specific linguistic operational rules, "language games" [5], *which privilege certain types of enunciates, and sometimes a single one, its predominance characterizing the discourse of an institution: some things have to be said...*

"- Pharmacology is a very dynamic science, always supported by large investments in research, both by the private and public sectors. (FESBE, 1994);

- Supported by CNPq, FAPEMIG e PRPQ-UFMG. (FESBE, 1994);

- Supported by CNPq, PRONEX and FAPERJ (SBBq, 2001);

- Sponsors: CNPq, Fapemig, PRPq/UFMG (FESBE, 1994)."

*... and there are ways of saying them...* [6]

" - The difference between the pre-test and post-test scores was used to evaluate changes in the understanding of students and teachers about the nature of science. (SBBq, 1994);

- The increase in the initial/final performance of motivational tests was significant in most of the 30 questions, addressing the following topics: mental habits (29.9-71.3%), pedagogic processes (31,5-83,7%), application of science (69,7-77,8%), peripheral metascience (82-88.8%), higher metascience (41.9-67.2%) and philosophy of science (31.4-52%). Some questions expressed contradictions higher than 5% between affirmative and negative responses. (FESBE, 1994)."

The summaries shown exemplify Lyotard's comments on the way of talking about modern science, its goals and some of its singular discourses. Science is understood as knowledge inside certain frontiers, and knowledge as *a unity of the stratum distributed at different levels* (artistic, religious, mythological, scientific...) [7]. The first series of summaries highlights an essential aspect for the functioning of science, which is, financing. The necessary resources for scientific practice cannot be obtained if the research is not able to demonstrate its relevance and applicability. Nevertheless, this is not a decisive condition, because at times the argumentative or political ability of entrepreneurs is enough to obtain the necessary funding. Independently as the funding may be obtained, it is important to explain its source. Thus, two purposes are met: the first is the assurance of quality that is attributed to the research is when it has obtained financial and/or institutional support; the second is the dissemination and the promotion of the funding agent at the different places where the work is presented.

The second series of summaries focuses on the language used. Modern science language rests upon mathematics as a linguistic foundation capable of following the premiss that there is order in the world and that such order can be explained by laws and probabilities. Researchers in life sciences learned to link science to the past, *from Galileo to Einstein many things have changed, but for both of them mathematics was the language of nature*. [8] Therefore, it is not surprising that such an engagement of scientists with object quantification is now present in educational research. We gather from the abstracts above that when referring to education, the biochemical community uses “the” language of science; presenting figures as a way of legitimizing the knowledge produced.

According to Boaventura de Souza Santos, this framework of thinking based on life sciences and applied to Social Sciences, as we can see from the summaries examined, is an analytical source<sup>3</sup>, which presupposes that *natural sciences are the application of a universally valid knowledge framework, and therefore, the only valid thing. As a result, however great the differences between natural and social phenomena, it is always possible to study social facts as if they were natural events* [8]. In this way, we have a double legitimization of mathematical language: through research in life sciences, where methodology is used and understood as a functional concept, and through social sciences, which incorporate such language to their knowledge.

The real problems posed by such language are not limited to the discussion between “qualitative” and “quantitative”, but to the implications of this science of ordering and stratification on educational research. Among them, the understanding that educational knowledge, when converted into figures results in knowledge, which when amended, trimmed, objective and therefore “scientific”, becomes universal and valid in other cultural environments, distant from those where such knowledge was produced. Yet, most educational research focuses on objects of study that require qualitative analysis, as upon quantifying the *intrinsic qualities of the object, we could say, they are disqualified and in their place emerge the quantities related to the object* [8].

That is to say, when a researcher submits his/her summaries to FeSBE and SBBq, he/she does so by means of a language accepted: the language of modern science. To be able to refer to results [of research] within the established rules of the *games of language* is a way of making the research known and looking for its legitimization. *The truth of the enunciation and the expertise of the enunciator are then submitted for approval by his/her peers* [6].

Concerning the importance of the community, Latour argues that nothing is less productive for science, and particularly for a researcher, than the absence of discussion of his/her proposal for the construction of scientific knowledge. The researcher would rather be negated, rejected, criticized (positively or negatively), than be ignored or abandoned by his/her peers. *The construction of a scientific fact is a so collective concept that a lonely person can only build dreams, allegations and feelings, but not facts* [9]. This draws our attention to the political importance of each annual meeting, which represents not only a part of the persuasion process, but also the

---

<sup>3</sup> This trend was initially denominated “social physics”, denoting quite perfectly its aim: transform social research into a scientific discipline.

necessary space to promote knowledge, obtain funding and attract people to institutionalize both the lecturers and the places from which they speak.

## CURRICULUM DISCUSSIONS

Researchers in biochemistry and related sciences have been meeting for 36 years, in order to submit their papers, projects and ambitions to their scientific society. Several research lines have been formed and consolidated during this period, creating new knowledge and strengthening a productive and proactive community engaged in national and international research work. In 1979, at the SBBq, twelve years after its inauguration, the annals first published a summary referring to a paper on teaching. Starting from this summary, we will discuss the network of relationships that enabled researchers of life sciences to become engaged in research on teaching.

In examining this summary, the aim was not to identify a starting point for the trends and enunciations that began to appear at the annual biochemistry meetings. Neither was it the purpose to seek to explain the reason for which the curricular debate started in 1979. However, an attempt was made to throw light on the circumstances for its appearance. *The appearance on the scene of these forces; their interruption, the leap from behind the scenes to the stage, each of them exhibiting their own strength and youth* [10].

Thus, this summary was analyzed as composed of enunciations<sup>4</sup> which do not belong to a unique discourse, but to a discursive network which allows it to emerge and to have meaning, as *there is no enunciation which does not presume other enunciations; not a single one of them lacks a field of coexistences, serial and successive effects, a distribution of functions and roles* [2], a qualification, a family, a multiplicity.

*The multiplicities are historical. They are not merely an amalgam of coexistences ... and when a new structure comes out, with new rules and new series, it is never the result of just one blow, one phrase or one creation; instead, they come like "bricks", surviving, deploying, reactivating old elements which are still subsisting under the new rules* [7]. The discourses on science education/teaching and scientific knowledge and politics circulating in the 70s, similarly to some from the previous two decades, belong to the body of enunciation that enabled the debate on teaching at a congress addressing research in life sciences.

According to Wortmann [11] a new way of talking about science came into being in the 50s, as well as a number of events such as special books, lectures and the creation of university disciplines where science became essential for the education of the people<sup>5</sup>. In turn, the 60s brought a period of effervescence that

---

<sup>4</sup> The enunciation is defined by Foucault [2] as a part of the discourse, as its atom, as a knot identifying the discourse and relates it to others.

<sup>5</sup> Before the 50s several movements were in confrontation in the Brazilian political scene looking for spaces to incorporate their knowledge more decidedly in school curricula. For example, in the 30s, there was great appreciation for natural sciences as a result of the Constitutional Amendment by Francisco Campos, and later the Capanema Amendment (in the 40s), highlighted again human sciences in the curriculum. These amendments did not necessarily mean changes within Brazilian schools, but brought to the political academic scene the discourses promoting each field of knowledge.

would later lead to the development of a structured curriculum, accepted throughout the American Continent: a curriculum of a scientific nature. During this decade, the Sputnik effect, which reinforced the development of the scientific disciplines in the basic education curricula, was one of the discourses which facilitated the inception of educational centers specialized in science teaching and science education. *They resulted from the institutionalization of groups, higher education teachers, and university students/scientists who were discussing and organizing material for the enhancement of the teaching of science* [12]. Thus, a space for the production of the scientist/educator and/or educator/scientist was created.

This scientific curriculum also reflected the transformations and scientific ideals resulting from the early Inter-American Conferences on Education and Science<sup>6</sup>, *which established the same as well as a new strategy for dealing with teaching in different areas. This strategy conveyed the broadening of (international) collective participation and the objective of highlighting the recommendations, suggestions and demands resulting from the decisions regarding the measures enforced by the educational areas of the countries represented at the conferences, on the teaching and the qualification of teachers in those areas* [11].

Popkewitz [13] points out that during that decade an important aspect of the curriculum entailed *the awareness of people of the social value of technology and of science, even if they were not supposed to use any special technique or knowledge...*[13]. The valorization of the exact sciences and the reforms in the United States, together with the need to recognize the specialized knowledge of social sciences to resolve social problems, formed a network of discursive relationships on the need to promote a science involved in the resolution of world problems in all their aspects, instead of interfering negatively in the world<sup>7</sup>.

Another argument raised by Popkewitz is that *although the introduction of physics, sociology and other specialized knowledge was intended to transform each individual into a more responsible human being, more involved in modern society, it also tended to discipline the individual in relation to certain standards for action and to perceive the world as formed and molded by the power relationships underlying the knowledge*"[13]. The disciplining to which Popkewitz refers shares some aspects highlighted by Foucault [14] on the functioning of discipline, considered as a structured knowledge *corpus*, acting not only as an information tool of concepts considered aseptic, but also as a standardization and regulatory tool of the individuals who have access to it.

In this way, we may think that the designation of scientific knowledge as fundamental element served not only to inform the citizen of the knowledge he would be able to obtain, but also to tell him who he was and how he should behave. For example, the setting up of scientific centers in Brazil in the 70s, emphasized not only the permanence and place of science within the State, but also defined how

---

<sup>6</sup> 1<sup>st</sup>. Interamerican Conference on Mathematical Education (Bogota, Colombia, 1961).

1<sup>st</sup>. Interamerican Conference on the Teaching of Physics (Rio de Janeiro, Brazil, 1963).

1<sup>st</sup>. Interamerican Conference on the Teaching of Chemistry (Buenos Aires, Argentina, 1965).

1<sup>st</sup>. Interamerican Conference on the Teaching of Biology (San Jose, Costa Rica, 1965).

<sup>7</sup> The positivist viewpoint on the importance of science and the endless possibilities of development as a result of its "evolution" was seriously affected when the harm caused by the atomic bomb, an icon of development and destruction, became known.

science could be taught, what was expected of a science teacher, how he should act and behave and the place he was to occupy in society.

The discussion on the type of citizen, the social and technical individual to be formed at all teaching levels, represent the social elements that created the conditions for the emergence, within a Society engaged in life sciences (the SBBq), of an isolated and specific space for discussing curricula (please see summary in the following item)

## DISCOURSE CONTROL PROCESSES

### WHO NEEDS BIOPHYSICS?

*V.P.T. Nunes, J.P.Daniel, M.C.S. Nascimento, Z.E.G. Oliveira and I.f. Henneine. Department of Physiology and Biophysics, ICB,UIFMG, Caixa Postal 2486, 30.000 Belo Horizonte, MG, Brazil*

*The authors, with experience of teaching Biophysics of 3 to 18 years, have been introducing divergent concepts on the teaching of Biophysics for university students. Must the content of the discipline be the same for different professions such as Biology, Nursing, Pharmacy, Dentistry, Medicine and Veterinary? At the ICB (UFMG), the curriculum is the same for all these courses. The authors acknowledge that does not exist Biological Biophysics or Medicine Biophysics. Biophysics is a monolithic, indivisible block. But there are curricula adapted to each course: aiming at the professional performance, as a pre-requisite for other disciplines, or both. Who needs to learn how to prepare electrophoresis? Who needs to know biophysics of blood circulation or of the kidney?*

*And of vision and audition? And what about the use of radioisotopes? Who should have a conceptual, formal and operational knowledge? We should not make an undesirable semantic confusion, because this or that professional may ignore this or that piece of knowledge. The question refers only to the biophysical aspects and not to the general aspects. The authors believe that an extensive course on Biophysics is justified at the Postgraduate level. At the graduate level, the contents of the course must adapt to the professional needs.*

The above summary, the first fragment of this educational history of biochemistry, allowed some interesting questions to be raised. The text contains a problem regarding standardization and approach, with a clear concern: there are professionals that need to highlight some concepts. The authors suggest that curricular *adaptation* is required. However, as we see from the language used, this was not an easy proposal to make at that time. The language of the summary denotes the controversy that this proposal caused or from which it was originated: when the authors say that Biophysics could not be included unless it was regarded as an indivisible discipline, they emphasize, in the text, their position of maintaining that monolithic block, and the importance of avoiding any misunderstanding

regarding their positions as defenders of one biophysics that does not admit any *medical biophysics or biological biophysics*. It is necessary for them to take this attitude in order to be able to propose some changes in the approach to the discipline.

For there to be a discipline there must be an object, a theme, a number of experts on the issue and differentiation from other disciplines. New proposals are also necessary in order for it to continue being a productive field, and so engage so many speakers. A person who is aware of its scope can be an enunciator of new proposals. However, as Foucault points out, disciplinary systems contain truth and falsehood, a being and a not being; there is a genuine way of speaking and it has to live in the interior of the discipline. That it, *it is always possible to say the truth in a wild exteriorization; but we do not find truth unless we follow the rules of a discursive policy that we need to reactivate in each of our discourses* [15].

Therefore, when the authors of the above summary explicitly state that Biophysics is a monolithic science, they are following the rules of “discursive policy”, remaining within the bounds of the accepted truth, and confirming that they belong to this truth. In this way, they can be heard, challenged, legitimized or refuted, but they are authorized to submit proposals. At most, they may perhaps commit a *disciplined error*.

This text, submitted to a national congress, marks the starting point of a concern on teaching that surpasses the limits of each institution, of each discipline, and is the turning point towards an attempt to reorganize and ensure the preservation of a discipline, Biophysics. It expresses the characteristic attitude of a kind of discourse control: the discipline. The summary reflects a time when it was possible to speak about curriculum, it is an event, the effect of a series of incursions of teachers of biochemistry, biophysics, bio..., beyond the classroom and their university departments. The discursive space of natural science combines with the forms of divulging knowledge and opens the door to new proposals.

## FINAL REMARKS

In this paper, we have sought to present an historical perspective, where forms of expression and content are organized and constitute a new space to speak about education. As Deleuze explains, *there are always moments and places when series [the constructions around the singular point] start to diverge forming a new space: the incision is there* [and this demarcates multiplicity].

Some of the social, political and educational movements that were put into effect in the preceding decades were charted, thus “allowing” the appearance of the first set of educational themes in the community of Brazilian biochemists. It also depicted the atmosphere in which the educational debate can give rise to a level of scientific production, which multiplied in the 90s, and became so important, abundant and strong that it produced a space called Education in Biochemistry.

Following Boaventura Santos, we may highlight that since the division between philosophy and sciences, *there have never been so many scientists/philosophers as in the present times, and this is not the result of an arbitrary evolution of intellectual knowledge* [8]. Perhaps it is because scientists are willing to analyze their practices in

a critical way, as well as their involvement in society, either through education, or through the dissemination of their knowledge. The understanding of this movement towards education, observed through the meetings of researchers, where it is understood that the struggle for the legitimization of both knowledge and “knowers”/ those people that know occurs, is one of the ways to initiate a self-critique by means of the visibility of what is produced and where and how this takes place.

The opportunity to revisit the situations leading to the formation of the team of educational researchers within biochemistry groups does not finish with the knowledge of that which gave us a space for speaking. On the contrary, this is just the beginning, and we need to know what has been said, organized and studied in those spaces, as well as who or what was produced in that manner of saying, so as to investigate the scientific production during the 90s, and locate strategies and enunciations regarding the novel multiple field of education in biochemistry. However, this is another story, another gaze, and another paper.

#### BIBLIOGRAPHY

- [1] Lenoir, T. (1997). *Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Disciplines*, California, Stanford University Press.
- [2] Foucault, M. (1969). *L'Archeologie du Savoir*, Paris: Galimard.
- [3] Latour, B. & Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: the Social Construction of Scientific Facts*, Sage, Los Angeles, London.
- [4] Dreyfus, H. & Rabinow, P. (1982). *Michel Foucault: beyond structuralism and hermeneutics*. University of Chicago Press
- [5] Hacker, P.M.S. *Wittgenstein, on human nature*. London: Phoenix, 1997
- [6] Lyotard, J. F. (1979). *La Condition Postmoderne*. Paris: Les Editions de Minuit.
- [7] Deleuze, G. Foucault, M. (1986). Paris: Les Editions de Minuit.
- [8] Santos, B. S. (2001). *Um Discurso sobre a Ciência*, 12<sup>nd</sup> ed., Porto: Edições Afrontamentos.
- [9] Latour, B. (1989). *La Science en action*, Editions La Découverte, Paris (revised French edition).
- [10] Foucault, M. (1999). *Microfísica do Poder*. 14<sup>a</sup>. Ed., Rio de Janeiro: Editora Graal.
- [11] Wortmann, M. L. *A Curriculização da Ciência*, in press.
- [12] Braun, M. C., Souza, N. G. & Galeazzi, C. (1997). *Um “olhar” sobre as Feiras de Ciências*, in. *Coletânea Programa Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre*, 4, 27-33.
- [13] Popkewitz, T. S. (1991). *A political sociology of educational reform: power/knowledge in teaching, teacher education, and research*, New York: Teachers College Press.
- [14] Foucault, M. (1975). *Surveiller et Punir*. Paris: Gallimard.
- [15] Foucault, M. (1971). *L'Ordre du Discours*. Paris: Gallimard.

*CAPÍTULO IV - ARTIGO 2*

**EDUCAÇÃO EM BIOQUÍMICA: UM PROGRAMA DISCIPLINAR**

Aceito para publicação na  
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

**EDUCAÇÃO EM BIOQUÍMICA: UM PROGRAMA DISCIPLINAR**  
**BIOCHEMICAL EDUCATION: A DISCIPLINARY PROGRAM**

Rochele Loguercio  
Área de Educação Química  
Instituto de Química  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[rochele\\_loguercio@yahoo.com.br](mailto:rochele_loguercio@yahoo.com.br)

Diogo Souza  
Departamento de Bioquímica  
Instituto de Ciências Básicas e da Saúde  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[diogo@vortex.ufrgs.br](mailto:diogo@vortex.ufrgs.br)

José Cláudio Del Pino  
Área de Educação Química  
Instituto de Química  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[aeq@iq.ufrgs.br](mailto:aeq@iq.ufrgs.br)

**Palavras-chave:** Educação em Ciências, Educação em Bioquímica, Educação

**Keywords:** Science Education, Biochemical Education, Educations

**Resumo**

Este artigo é parte de uma investigação sobre a formação dos grupos de educação nos centros de pesquisa em bioquímica. Analisam-se os resumos submetidos às reuniões anuais da SBBQ e da FeSBE, considerando que os encontros anuais são lugares de lutas por validação de saberes e significativos na construção de espaços educacionais na bioquímica. Essa análise discursiva em sua vertente pós-estruturalista, principalmente inspirada nas pesquisas foucaultianas, direciona o olhar para questões que analisam o espaço de *visibilidade*, programas de pesquisa e programas disciplinares que num determinado momento histórico possibilitaram a existência de núcleos educacionais na bioquímica conformando um lugar de saber, um limite de saber, instituindo assim uma nova disciplina. Enfim, neste artigo enfatiza-se o nascimento em congresso de uma disciplina: a *Educação em Bioquímica*.

**Abstract**

This paper is part of a study about the formation of education groups in biochemistry research centers. Abstracts submitted to the annual meetings of SBBQ and FeSBE are analyzed, considering that these meetings are where fights for the validation of knowledge take place and that they are significant in the construction of biochemical educational sites. This discursive analysis in its post-structuralism view, inspired mainly in Foucaultian researches, draws the attention to issues which analyze the space of *visibility*, the research and the disciplinary programs that in a specific historical moment made possible the existence of biochemistry educational centers, forming a place of knowledge, a limit of knowledge, and, thus, establishing a new discipline. Therefore, this paper emphasizes the birth, in meetings, of a new discipline called *Biochemical Education*.

## Introdução

Nas décadas de 50 e 60, configurou-se uma nova forma de pensar o ensino de ciências no cenário nacional e internacional, que se estendeu por diferentes campos científicos. Na esteira desses movimentos surgiu (em 1979) o primeiro resumo que problematizava a organização curricular e, portanto, materializa discussões que enfocavam questões educacionais, na Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Bioquímica - SBBq (hoje Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular).

Porém, enquanto no cenário científico nacional e internacional as questões educacionais ocupavam cada vez mais espaços, fez-se, após 1979, um longo período de silêncio quanto a essas questões nas Reuniões Anuais da SBBq. No entanto, na década de 90, onze anos mais tarde, a educação reapareceu com um novo vigor, consolidando um espaço denominado Seção de "Educação em Bioquímica".

Feita a identificação e datada a aparição da ponta do *iceberg* das discussões educacionais entre os bioquímicos, cabe agora entender a produtividade desse novo saber presente na bioquímica. Para tanto, primeiro identificaremos o modo de apresentação dos resumos/*abstracts* no espaço visível da SBBq e da Federação de Sociedades de Biologia Experimental - FeSBE, destacando esses espaços como lugares de poder/saber<sup>1</sup>. Em segundo, tomaremos os resumos/*abstracts* como falas que ao se inserirem nos congressos constituem programas disciplinares.

Desta forma, pretende-se que este texto se apresente como um mapa, onde a cartografia não é espacial, senão é uma cartografia de acontecimentos (Veiga-Neto, 1996) e de efeitos na produção de um sentido, lugar, limite de saber. E como qualquer limiar do saber é definido por relações de forças que o constituem, forças que se mesclam e se enfrentam no dia-a-dia de cada laboratório, sala de aula, encontro anual, corredor e publicação, essas de alguma forma se apresentam neste texto.

A forma de trabalhar os textos aqui referenciados está construída nas perspectivas pós-estruturalistas de análise de discurso, alicerçada principalmente nos trabalhos e terminologias foucaultianos, onde o discurso é entendido como produtor de realidades e não como representações da mesma. Isto é, os resumos/*abstracts* são analisados não apenas no que dizem, mas como parte de uma rede que produz significados e, assim, produz saber.

---

<sup>1</sup> A proximidade poder saber está no entendimento de que não existe uma dicotomia, uma supremacia de um sobre o outro. *Nenhum saber se forma sem um sistema de comunicação, de registro, de acumulação, de deslocamento, que é em si mesmo uma forma de poder, e que está ligado, em sua existência e em seu funcionamento, às outras formas de poder. Nenhum poder em compensação, se exerce sem a extração, a apropriação, a distribuição ou a retenção de um saber. Nesse nível, não há conhecimento, de um lado, e a sociedade, do outro, ou a ciência e o Estado, mas as formas fundamentais do poder-saber.* (Foucault, 1997, p. 19).

## O Espaço de Visibilidades

Para analisar a fala dos pesquisadores nos congressos ou reuniões anuais através dos resumos/*abstracts* - que se considerou como *atos discursivos sérios*<sup>2</sup>, ou seja, *o que os peritos dizem quando falam como peritos*, p. XX)- é importante observar as Sociedades e as reuniões anuais dessas Sociedades onde os mesmos são apresentados. As Sociedades se configuram como lugares de *visibilidades*<sup>3</sup> para esses *atos discursivos sérios*, assim como o hospital é um lugar de visibilidade da loucura, a prisão do crime e do direito, a escola da disciplina, as Sociedades com seus estatutos e entendimentos de ciência e de atividade científica que nos são importantes como lugares de visibilidades dos pesquisadores e do discurso educacional da bioquímica.

Assim lê-se nos estatutos da Federação de Sociedades de Biologia Experimental - FeSBE e Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular - SBBq, que se encontram nas páginas da internet (junho/2001), respectivamente:

“A Federação tem por objetivos promover e difundir a atividade científica das áreas do conhecimento correspondentes às Sociedades federadas, utilizando como veículo principal a sua Reunião Científica Anual, e fazer-se representar junto às autoridades governamentais e à sociedade em geral na defesa dos temas relevantes para o desenvolvimento da ciência”.

“A idéia inicial era criar um espaço e organizar encontros em local e período determinados, para que os pesquisadores pudessem trocar experiências e transmitir os resultados de seus trabalhos”.

“(…) mantém informação atualizada sobre centros de produção de conhecimento e tecnologia na área, participa da política científica nacional e serve como veículo de contato e informação qualificada com a sociedade brasileira”.

Ao afirmar a sua possível e desejável influência no cenário nacional de produção científica, ambas as sociedades e seus pesquisadores assumem um lugar onde se busca definir o tipo de pesquisa científica *relevante e necessária* à comunidade em geral. Nesse sentido, esses congressos *ultrapassam a idéia inicial* que era *criar um espaço e organizar encontros e trocar experiências* (FeSBE, 2001). Tais congressos impõem-se como espaços de visibilidades, onde programas de pesquisa são reconhecidos ou não. Assim, caracterizam-se como locais, por excelência, de lutas por validação de saberes, ou seja, locais politicamente férteis, onde coexistem e se deparam produções científicas que medem forças, e, por sua vez, instituem poderes que configuram saberes. Enfim, as Sociedades se formam para ir além da difusão de propostas, o que talvez seja sua menor função. Elas se definem para indicar o que deve ser conhecido e decidir o que é válido para a sociedade em geral;

---

<sup>2</sup> O termo *atos discursivos sérios* é utilizado por Dreyfus e Rabinow (1995), para distinguir os enunciados cotidianos que pressupõem um tipo de comunicação direta e familiar dos enunciados especiais que são entendidos como reivindicações diretas da verdade.

<sup>3</sup> A visibilidade é um conceito importante na obra de Foucault, pois existe uma relação entre o visível e o enunciado que prima por diferenciá-los, “ver não é falar”, *as visibilidades não são formas de objetos, nem mesmo formas que se revelariam em contato com a luz, mas as formas de luminosidades criadas pela própria luz e que deixam as coisas e os objetos subsistirem apenas como relâmpagos, reverberações, cintilações.*(Deleuze, 1998, p. 62).

seus encontros anuais são promotores de negociações de verdades; tornam-se, assim, instituições controladoras e legitimadoras de discursos. Essa legitimidade está *indissoluvelmente associada à legitimidade do legislador. Nessa perspectiva, o direito de decidir sobre o que é verdadeiro não é independente do direito de decidir sobre o que é justo* (Lyotard, 2000, p. 13), necessário ou importante.

Ao entendermos as duas Sociedades e seus congressos como formas de controle discursivo não implica dizer que a produção científica está subordinada a um número específico de administradores com poder de veto e sanção. Significa, sim, que as instituições *têm necessariamente dois pólos ou dois elementos: os “aparelhos” e as “regras”*. Pois elas organizam grandes visibilidades – campos de visibilidades – e grandes enunciabilidades – regimes de enunciados. (Deleuze, 1998, p. 84). Significa, também, entender a ciência como um recorte do saber<sup>4</sup>, *como um tipo de discurso regular, cuja produção, como os demais, é, ao mesmo tempo, controlada, selecionada, organizada e redistribuída por um certo número de procedimentos que têm por objetivo conjurar seus poderes e seus perigos, dominar seu acontecimento aleatório, esquivar seu peso, sua temível materialidade* (Foucault, 1996, p. 2).

### A Cronologia de uma Construção

A FeSBE, fundada em 1985, é composta por sociedades diversas e, desde sua fundação, possui um espaço onde o ensino é sistematicamente discutido, seguindo os efeitos das configurações educacionais e políticas das décadas anteriores. Os programas de pesquisa se dirigem em sua maioria para a graduação, e seus embates giram em torno das questões que identificam o que e de que forma ensinar nas mais diferentes disciplinas acadêmicas. Por sua vez, a SBBq, fundada em 1967, só definira um espaço específico para discussões educacionais após dois anos de apresentação de trabalhos numa seção da reunião anual denominada “Outros”. “Outros” é aquele lugar indefinido, onde se dizem coisas que não tem uma classificação imediata, difíceis de definir e que, por alguma razão, foram aceitas para fazer parte do número de *pesquisas relevantes e necessárias* à comunidade em geral.

Cabe conhecer a criação do espaço educacional como *positividade* do saber, ou seja, como a disposição dos saberes sociais, culturais, científicos, políticos de uma época que criam condições de se entender a educação em ciência ou mesmo de criá-la, e para isso cremos que a melhor maneira de conhecer ainda é a cronologia. No ano de 1990, reaparecem os resumos educacionais na SBBq, após o breve aceno de 1979. Essa reaparição tem uma nova ordem, é acompanhada de uma mudança: os resumos submetidos aos congressos anuais são agora *abstracts*. É como *enunciado* que a forma de expressão em *abstract* se configura para a análise. O *enunciado* na teoria discursiva foucaultiana é como o átomo para a química, mais uma função do que uma partícula. O enunciado é um átomo do discurso e só possível de ser entendido quando associado em um campo enunciativo em que apareça como elemento singular (Loguercio e Del Pino, 2003, p. 19). O *abstract* como enunciado possibilita que se formule perguntas simples: por que essa forma e nenhuma outra?

---

<sup>4</sup> A ciência não é saber, *uma ciência se localiza num domínio de saber que ela não absorve, numa formação que é por si própria, objeto de saber e não de ciência* (Deleuze, 1998, p. 30).

Por que em inglês? Por que não francês, espanhol, português? Assim, é por ser um enunciado na forma de uma *função enunciativa*<sup>5</sup> relacionada com todo um campo adjacente onde estão presentes os discurso da educação em bioquímica, educação em ciência, cinema, globalização, ocidente, mercado comum, informática, que o *abstract* é legitimado tal como a sua língua inglesa é legitimado como língua internacional. O *abstract*, diz um novo modo de falar, um modo certo de falar, um tempo de fazer ciência para fora. Se alguma vez a linguagem da ciência foi centrada na ordem, na classificação, na medida, e, mais tarde, na função e no sistema, hoje a legitimidade das ações científicas está centrada no que dizem e no para onde dizem, na sua capacidade de publicação, de dispersão, de repetição, de comentário que ao se desdobrar volta como fato, de fato. Assim, o crescimento do poder e sua autolegitimação passa atualmente pela produção, a memorização, a acessibilidade e a operacionalidade das informações (Lyotard, 2000, p. 84). O *abstract* não é pensado *a priori* como forma de diferenciação de um meio e identificação com outro, ele compõe o meio. Se nos soa familiar, se nos escapa a sua estranheza é porque ele não nos é estranho, é de tal forma simples, cotidiano, banal, parte de um discurso, não sua origem. Está lá porque é possível, se despercebido é porque nada diferente pôde ser pensado em seu lugar.

Esse aspecto globalizador pode ser sentido também na presença da comunidade internacional que, em 1990, ocupa um espaço em educação. Dois *abstracts* narram as experiências em Educação em Bioquímica em Portugal e na Inglaterra. Nesse mesmo encontro, a cienciometria, parte da ciência que estuda as produções científicas, os picos de produtividade e a capacidade de difusão e utilização das pesquisas, é pauta e tema de discussão. A presença da comunidade internacional, da cienciometria como ciência de interesse e a formatação dos resumos em *abstracts* não são coincidências, são conjunções históricas, movimentos que possibilitam a formação e legitimidade de saberes novos. Articulações propositais ou não, mas certamente produtivas, positivas. Tão produtivas que, em 1992, o espaço para falar sobre questões educacionais não se confunde mais no indefinido espaço da seção "Outros". É agora a nova seção de "Educação em Bioquímica".

A mudança da seção "Outros" para a seção "Educação em Bioquímica" é, por sua vez, também acompanhada de novos objetos, compondo novos programas de pesquisa. Os trabalhos apresentados não se dirigem mais exclusivamente à educação em disciplinas de nível universitários; dirigem-se a um outro público, investigam um outro universo: a Educação em Ciências. Os trabalhos intitulados *Student's and teacher's conceptions of the nature of science; Drawn image of the scientist: further data from Chile and Mexico* e *Do 10-13 years old students know what science is?* (SBBq,1992) compõem a entrada na cena bioquímica das temáticas em educação em ciência direcionadas à formação de alunos da escola básica.

---

<sup>5</sup> A *função enunciativa* marca a relação necessária com campos adjacentes. Não basta dizer uma frase, nem mesmo basta dizê-la em uma relação determinada com um campo de objetos ou em uma relação determinada com um sujeito para que haja enunciado – para que se trate de um enunciado: é preciso relacioná-la com todo um campo adjacente. (Foucault, 1998, p. 112).

Eis que a seção de "Educação em Bioquímica" apresenta uma diversidade de objetos e dela não se pode, portanto, afirmar que se está discutindo a Educação *em* Bioquímica, talvez mais apropriado fosse dizer a educação *na* bioquímica. Pode-se pensar que a multiplicidade de objetos presentes nesse espaço invalida, também, a possibilidade de se falar sobre um "discurso educacional em bioquímica". Talvez se devesse analisar cada um desses objetos: a produtividade dos cientistas, as metodologias didáticas em bioquímica, a imagem do cientista por estudantes do nível médio, o *software* indicado como ferramenta de ensino. Mas é possível entender, como em Foucault (2000, p.98) que a *unidade de um discurso é preferencialmente constituída, mais do que pela permanência e singularidade de um objeto, pelo espaço em comum em que diversos objetos se perfilam e continuamente se transformam*. Nesse sentido, o discursivo na educação em bioquímica seria a *regra de aparecimento de sucessivos e simultâneos objetos que aí são descritos nomeados, construídos e transformados*. Então, talvez nosso objeto de pesquisa seja mais o modo como aparecem os temas e como esse aparecimento pode constituir um discurso múltiplo.

## 1. Programas de Pesquisa

Ao mapear os objetos de investigação em educação apresentados em congresso na FeSBE e na SBBq, encontramos um número significativo de propostas de reformulação na metodologia de ensino das disciplinas de bioquímica, biologia, farmacologia, imunologia...Enfim, disciplinas que estão presentes na formação específica de cada profissional.

- Ensinando Bioquímica: uma aproximação à orientação de projetos;
- Redescobrimo os fatos: as vantagens do uso de curtos projetos de pesquisa nas aulas de laboratório de bioquímica básica;
- Bioquímica da água: uma aproximação multidisciplinar;
- Ensinando biologia molecular por um processo formativo;
- Ensinando bioquímica usando metodologia baseada na teoria dos modelos mentais;
- Integração da bioquímica para o curso de odontologia, com a realidade social;
- O fato do *Big Mac*: um ensino de ajuda para bioquímica;
- Ensinando bioquímica usando interdisciplinaridade e aspectos multidisciplinar;
- Dois casos clínicos para ensinar corpos cetônicos na PBL - como estratégia
- Criação de um *site da web* para ensino de bioquímica."

Essa produtividade está associada com a resolução de um problema imediato de sala de aula: a dificuldade de ensino/aprendizagem nas referidas disciplinas, como se observa nos questionamentos de outros resumos/*abstracts* que evidenciam esse problema do ensino de bioquímica e mesmo no corpo dos resumos cujo título elencamos acima. Essa discussão sobre ensino/aprendizagem é também motivo de pesquisa nas demais áreas da educação em ciências que incorporam nas suas

pesquisas a busca da motivação, do cotidiano, etc.<sup>6</sup> É, portanto, esperado que os resumos/*abstracts* tragam experiências que, de alguma forma, fizeram diferença nessa relação. Não é o que está posto como problema e que efetivamente precisa de solução que nos estranha. O discurso do que está em silêncio é, neste caso, mais eloqüente. Ou seja, se o que mais aparece como problema é a metodologia de ensino, o demais não é problema? E o que é o demais? O que está silenciado e, portanto, definido, pronto, indiscutível?

Uma parte desse silêncio está no currículo, no conteúdo, nos saberes que estão em cada uma dessas disciplinas (biologia molecular, bioquímica básica, bioquímica experimental), sua seleção dentro da cultura e as formas como aí se dispuseram. O currículo estruturado é tomado como uma verdade incontestável, dado historicamente como essencial e único. As alterações metodológicas implicam em retoques a este currículo, não problematizando, portanto, os conhecimentos produzidos. Tamanha constância dos conteúdos disciplinares é uma questão histórica no nosso sistema educacional, que tem uma preocupação perene com o acúmulo de conhecimentos (Loguercio, 1999). Somos oriundos de um processo enciclopédico de escolarização e formação, no qual o entendimento que se dá ao currículo em sala de aula é o da transposição do conhecimento produzido, da necessidade de informar, não passando por um entendimento recente de que não apenas se reproduzem nas salas de aula os conhecimentos construídos nos locais de pesquisa, mas que, nesse espaço, o conhecimento é, efetivamente, gerado.

A questão da reprodução foi um aprendizado do ensino de ciências no Brasil. O movimento da *Escola Nova* pode ser considerado como uma das emergências do ensino de ciências, por outro lado, identifica-se oficialmente, também, raízes no decreto Lei N1 9.355, de 13/06/46, que criou o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) junto ao Ministério das Relações Exteriores, tornando-se a Comissão Nacional da United Nation Education, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). O IBECC, embora criado muito antes dos grupos de pesquisas americanos e ingleses, acabou influenciado pelos movimentos internacionais no ensino de ciências (Gouveia, 1995, p. 236). E, ao invés de construir um conhecimento próprio, utilizou, durante algum tempo, toda a tecnologia e o material didático internacional, limitando-se a traduções dos mesmos para o português. No entanto, o sistema acrítico de apropriação do saber não se manteve por muito tempo, as pequenas resistências e a própria mistura cultural produziram as mudanças significativas ocorridas na década de 80, quando se começou efetivamente a pensar um ensino mais localizado e cotidiano do conteúdo curricular.

Ainda com relação ao currículo, encontramos pouco material, nas Reuniões Anuais da SBBq e da FeSBE, e os existentes destacam a defasagem entre os conhecimentos produzidos nas pesquisas e os presentes na escola. O problema agora é como fazer para que os professores se apropriem dos novos conhecimentos incluindo-os na grade curricular e nos tempos finitos da escola. Ou seja, diferentemente da discussão anterior que denunciava a ausência da

---

<sup>6</sup> Para saber mais sobre a discussão ensino/aprendizagem e currículo ver Loguercio, 1999, onde podem ser encontrados referência a diversos autores que problematizam o currículo e a didática em ciências.

problematização curricular, a atual nos indica os problemas de conteúdos e de conhecimentos que não fazem parte do currículo escolar, ou, se fazem, estão defasados em relação às novas descobertas científicas. Mas será que é realmente tão diferente? O entendimento de currículo é, portanto, o de seleção de conteúdos. Quando o currículo é problematizado, a atenção recai sobre o que está faltando, mas não no que já existe. A forma de seleção cultural nos diferentes campos do saber não é discutida, tampouco como foi realizada, qual a melhor maneira de fazê-la, ou de que forma ela poderia figurar como local, temporal e histórica. O currículo escolar tem passado incólume na maioria dos trabalhos investigativos do novo campo da educação em ciência.

Tais discursos sobre a realidade escolar, seus tempos, suas defasagens, seu distanciamento da comunidade acadêmica propiciaram correlatamente uma outra forma de pensar o professor da escola básica. Assim como outros profissionais, o professor é objeto do discurso da atualização, da mesma forma que foi objeto do discurso da modernização do Ensino de Ciências no começo deste movimento (década de 60). Correlato à mudança no ensino está a qualificação do profissional que efetiva um novo projeto educativo:

- “- Curso de educação continuada para professores do ensino médio: uma aproximação atualizada nas novas tecnologias e avanços em ciência;
- O que os professores acreditam: dificuldades e sugestões;
- Curso de educação continuada para professores da escola básica: uma aproximação com os novos avanços em genética;
- A explosão dos novos conhecimentos e o papel da escola;
- Avaliação das potencialidades de um curso prático de bioquímica na implementação do ensino teórico em cursos profissionalizantes.”

A formação continuada de professores teve, durante vários anos, incentivos governamentais: disponibilização de verbas para professores, bolsas para professores-alunos, espaços e tempos. Esses incentivos associados às redes discursivas que são um complexo sistema de discursos que se encontram na forma metafórica de uma rede, que problematizavam o sujeito-professor, aos discursos políticos de incapacitação docentes, à falta de atualização tecnológica das escolas, etc., produziu um campo de pesquisa profícuo, onde o professor e seu conhecimento passaram a ser investigados pelos programas de pesquisa. Nas décadas de 60 e 70, *todos estavam aprendendo: especialistas e professores de ciências. Os especialistas aprendiam a ser especialistas e os professores a ensinar ciências. Uns planejavam; outros executavam* (Gouveia, 1995, p. 239). Na década de 80, a prática docente de cada um passou a ser o material de pesquisa no lugar dos materiais didáticos produzidos *a priori*. Apesar dessa reforma nas perspectivas, não ocorreu uma mudança efetiva na pesquisa e a convivência dos projetos *para* os professores e dos projetos *com* os professores continuaram e se reproduzem ainda hoje.

A educação em bioquímica e a educação em ciências na bioquímica foram realizadas dentro dessa positividade tecida nas décadas de 60, 70 e 80 e, portanto, compartilha os enunciados desses discursos. O nascimento e o desenvolvimento das falas educacionais na comunidade bioquímica e nas federações e associações que

investigamos possibilitou que se identificasse uma produção cada vez maior e mais intensa. Como vimos, os resumos/abstracts mostram uma variedade de propostas metodológicas que vão desde a preocupação com...

...o tipo de aula empregada (prática ou teórica)...

- “- Ensinando bioquímica usando metodologia baseada na teoria dos modelos mentais;
- Ensinando estrutura de proteínas: chato ou excitante?;
- Aprendendo bioquímica pelo ensino;
- Copiando a tecnologia da vida, expressando através de visualização teatral."

...os modelos de avaliação (dramatização, auto-avaliação, projetos)...

- “- Um modelo para avaliação das disciplinas para educação a distância
- Drama: Uma novidade na avaliação falada
- Desenvolvimento de um método atendimento, avaliação e auto-avaliação no processo de ensino-aprendizagem usando conceitos de bioquímica analítica básica
- Um modelo para análise do papel das aulas de laboratório na educação bioquímica."

...as tecnologias possíveis

- “- Utilizando a internet como suporte para ensinar bioquímica;
- Redescobrimos os fatos: as vantagens do uso de curtos projetos de pesquisa nas aulas de laboratório de bioquímica básica;
- Icterus - um computador baseado no ensino de metabolismo de APorphirins e Bilirrubin FIAGRA;
- Um programa para modelagem e simulação de fluxo de injeção no sistema de análise;
- Simulação da eletroforese do aminoácido em microcomputador."

Como se pode perceber, também essas questões fizeram parte dos estudos de outros grupos de ensino de ciências e da própria educação em geral, com algumas mudanças de configurações durante o passar do tempo e a estrutura dos programas de pesquisa. Segundo Gouveia (1995), na década de 60, a pesquisa primou pela reprodução de tecnologias e pelo experimentalismo no ensino de ciências; na década de 70, agregou-se às discussões a problemática da avaliação e, na década de 80, a aproximação com o cotidiano. Poderíamos somar a essas observações o implemento das tecnologias computacionais como recursos didáticos, na década de 90. No entanto, essa “evolução” não é excludente, pois ainda se realizam hoje pesquisas baseadas nas *técnicas de projetos e da redescoberta*, muito trabalhadas na década de 70, apesar das críticas avassaladoras realizadas pelos educadores a essas propostas. Em 1991, na SBBq, temos um *abstract* que discute *técnica de projetos*, e, em 1998, outro *abstract* que discute a utilidade da *técnica de redescoberta*. Justapostas a esses *abstracts*, estão práticas extremamente atuais nas pesquisas em educação, como os modelos mentais, que começaram a ser investigados no Brasil no início da década de 90, a

educação à distância, que faz parte da política educacional do governo e a utilização da informática como instrumento de ensino-aprendizagem.

Esse último recurso corresponde a 1/3 dos trabalhos apresentados em congresso e por essa razão, vamos entendê-lo melhor. A produção de *softwares* educativos nas mais diversas áreas de conhecimento é uma prática constante, e a possibilidade de utilização de tais tecnologias como forma de educação à distância é um dos mais efetivos movimentos do governo. É preciso, creio eu, enfatizar o quanto essa proposta de ensino está associada à política e à economia diretamente. A educação à distância e o uso da informática na educação não são apenas novas técnicas de ensino, são propostas de mudanças profundas no sistema educacional brasileiro. No entanto, em vez de procurar entender a mudança como uma nova epistemologia do saber, o que se percebe é a informática sendo utilizada como ferramenta de ensino, onde são reatualizados os discursos dominantes em outros tempos na área educacional, como as experimentações, o fim das aulas expositivas, as abordagens tecnicistas e mesmo o construtivismo. Entende-se que os computadores facilitam a criação de uma experiência virtual que expressa as condições ideais de aprendizagem, pois o estudante é capaz de autogerir seus tempos e construir o seu conhecimento através da interação com o mundo virtual. Os *softwares* de menor qualidade são meros livros didáticos virtuais, alguns com hipertextos, mas que pouco ou nada mudam em relação à maneira de ver o conhecimento instituído.

Nesse sentido, ficam os questionamentos: como são empreendidas as pesquisas educacionais na bioquímica? O quanto a pesquisa educacional na bioquímica compartilha das discussões dos educadores em geral e dos educadores em ciências de outras áreas? Como obtém legitimidade e incentivos financeiros? Que referências utiliza em suas pesquisas? Como a definição dos programas de pesquisa se processa? Por ser bastante claro que os resumos/abstracts e os congressos não podem fornecer informação suficiente para essa discussão, ficam as perguntas que investigaremos com os estudos de casos realizados num segundo movimento dessa pesquisa.

## 2. Programas Disciplinares

Segundo Lyotard, a questão didática está associada à legitimação do conhecimento. Trabalharemos com pelo menos duas formas distintas, mas imbricadas. Uma forma está na aceitação explícita de alguns conhecimentos como verdadeiros. Em se admitindo um número de saberes verdadeiros, sua transmissão implica em uma série de questões pragmáticas: *quem transmite? O que é transmitido? A quem? Com base em quê? E de que forma?* (Lyotard, 2000, p. 88). Outra forma, é a busca da permanência e a produção de iguais. *A investigação científica faz um apelo ao ensino como seu complemento necessário. Pois é necessário ao cientista um destinatário que possa, por sua vez, ser um remetente, que seja um parceiro* (Lyotard, 2000, p. 45). Isto é, não é suficiente que se conheça os códigos da ciência com uma certa segurança, é necessário que se “capturem” estudantes capazes de responder ao que o professor (aqui tomado como professor e pesquisador, o *expert*) já sabe e, mais, aquilo que ele quer descobrir. Desta forma, a produção de conhecimentos estaria garantida, bem

como a manutenção de um domínio de saber, que, como enfatiza, de outro modo Foucault (1998), necessita de proposições novas para se manter como discurso.

A pesquisa educacional tem como um dos seus objetos de análise o indivíduo, tornando fundamental conhecer o estudante, o professor, o acadêmico, o pesquisador como sujeitos de uma rede de relações nas práticas escolares. A educação em ciências e, no caso, a que se desenvolve na bioquímica, procura conhecer e obter o maior número de informações possível desse objeto. O sujeito-educador, tornado objeto, é esquadrinhado, composto, visibilizado, gerado nessas pesquisas.

O processo de tornar visível (professores, alunos, processos, saberes) é uma prática pedagógica no cerne da instituição escola. A distribuição em disciplina enquanto *corpus* teórico e em disciplina enquanto ordenações de comportamentos compõem uma estrutura de normalização e entendimentos desejáveis. Não é outra a função da educação senão *uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, com os saberes e os poderes que eles trazem consigo* (Foucault, 1998). Inerente ao processo de intervir, quer para modificar, quer para manter o discurso corrente, é o ato de conhecê-lo, dominá-lo, ou mesmo defini-lo, fazê-lo existir de tal maneira que se possa controlá-lo, ou melhor, discipliná-lo. Assim, *conhecer é um ato de governo*.

Desde que se começou sistematicamente a discutir educação nas Reuniões Anuais (FeSBE e SBBq), houve dois tipos de temáticas que tomarei a liberdade de investigar de maneira imbricada, que são: i) a escola, professores e alunos e seu entendimento de ciência, e ii) o pesquisador e sua prática científica. Esses *abstracts* configuram 1/3 das temáticas analisadas em tais congressos e investigam desde os picos de produtividade da pesquisa nacional, os cursos de mestrado e doutorado, a influência da iniciação científica, a relação entre orientadores e orientados até a influência da família no entendimento de ciência, os desejos de professores e alunos, o perfil dos professores da escola básica à graduação, as preferências dos estudantes por determinados temas, etc.

É comum em congressos destinados à educação em áreas das ciências, como a química, a física, a biologia e a matemática, a sistemática investigação das escolas básicas, seus métodos de abordagem e a qualificação de seus professores. Nas referidas áreas, o movimento da pesquisa partiu de uma análise da graduação para uma análise da escola básica. Nesse processo, a inversão de objeto de pesquisa foi tamanha que hoje raras são as produções que problematizam as universidades e seus cursos (Neto, 1999) A bioquímica ainda enfatiza as mudanças diretamente onde atua como disciplina, graduação e pós-graduação, porém não deixou de pesquisar o espaço da escola básica. Como é possível entender esse movimento em direção à escola básica no espaço de uma disciplina que lá não existe, ou que se apresenta apenas como tópicos restritos inseridos ora na disciplina de química orgânica ora na de biologia? Talvez o que os bioquímicos investigam na escola básica seja em que medida o saber científico se exteriorizou tanto que a sociedade em geral não é mais capaz de reconhecê-lo. Caso se entenda essa formação abismal como um problema, é interessante se perguntar se ele *poderia ser resolvido pela didática, segundo o pressuposto que o átomo social pode adquirir competência científica*

(Lyotard, 2000). E se esse seria um movimento concreto na educação em bioquímica.

Nesse sentido, pode-se entender as incursões dos pesquisadores em bioquímica para a escola básica como forma de identificar, tornar visível e, através dessa visibilidade, manter ou mudar as idéias da sociedade (do futuro estudante de bioquímica, ou do futuro pesquisador em ciências, ou ainda do átomo multiplicador do discurso científico na sociedade em geral) sobre a ciência, o cientista e os métodos de sua prática:

“... sem tradição científica é ainda mais difícil para os professores chamarem a atenção para a importância da aprendizagem”.

“Os resultados sugerem que um ambiente cultural rico contribui para que as crianças desenvolvam seus conceitos quanto à ciência e quanto à atividade científica”.

Os alunos e/ou professores nos recortes que evidenciei são investigados em relação aos resultados desejáveis pela ciência que os investiga e os quer como pensadores do mundo enquanto objeto da ciência. É uma dificuldade a mais para os professores de bioquímica quando os alunos *não têm tradição científica*, e tal dificuldade pode ser resolvida se todos tiverem *tradição científica*. Embora os *abstracts* acima estivessem direcionados para alunos de graduação, sem sugerir ou investigar a escola básica, se os alunos não têm tradição científica, significa que chegaram à graduação sem a mesma, ou seja, a escola básica não lhes proporcionou essa vivência:

“A capacidade científica de ler e escrever geralmente é aceita como principal meta da educação científica, e o aperfeiçoamento da instrução científica é objetivo perene da educação científica. Os sujeitos desse estudo são professores e alunos do segundo grau” [e continua] “pode-se aprimorar a concepção que professores e alunos têm da ciência.”

Os discursos sobre a idéia de que o mundo para ser compreendido necessita de um conhecimento produzido pela ciência e que apenas a ciência e o cientista podem auxiliar a traduzir são os corroboradores de tais práticas de investigação, possibilitando um entendimento de que não apenas a escola assuma essa função, mas a cultura em geral. Um *ambiente cultural rico* é o que a ciência deseja ou precisa para ser entendida, sendo essa uma realidade válida para todos os países em desenvolvimento investigados pelos autores, corroborando um currículo normalizado para a América Latina e a importância da ciência e da educação em ciências nas escolas.

Considerando que necessitamos de um pesquisador eficiente, um aluno interessado, um cidadão atuante e conhecedor das implicações da ciência na vida moderna é preciso disseminar a linguagem, o código, os valores dessa ciência: ver para se tornar visível:

“Uma ampla cadeia de desejos e necessidades obtidas a partir de relatos de alunos e educadores pode ser um trampolim para o treinamento de professores e da prática educacional da mudança.”

Quando o *abstract* diz *ampla cadeia de desejos e necessidades a partir de relatos*, se configura como parte de uma estratégia ou tecnologia do fazer conhecer e do fazer conhecer-se. Segundo Larrosa (1994, p. 68), é uma *experiência de si que se produz naquelas práticas para formação inicial e permanente de professores, nas quais o que se pretende é que os participantes problematizem, explicitem e, eventualmente, modifiquem a forma pela qual construíram sua identidade pessoal e em relação ao seu trabalho*. Tais investigações estão, portanto, para além do objetivo de ensinar uma disciplina específica e seus conceitos, mas para ensinar a “pensar” e a “argumentar” de certa maneira.

O esquadramento dos sujeitos pelos pesquisadores é uma prática de formação antes de ser uma prática de investigação. O olhar dos pesquisadores está direcionado para a obtenção de um entendimento mais adequado da ciência e da atividade científica por parte de professores e alunos. Sendo essa “adequação” uma aproximação ao que os próprios cientistas entendem de si mesmos e de suas práticas. A “qualificação” desse olhar serve a alguns propósitos, dentre eles uma qualificação do estudante de graduação, a admiração necessária para se entender os difíceis e complexos conceitos científicos e a paciência para não desistir do que não é aplicável na vida cotidiana. É, também, a produção de uma narrativa científica que legitima e institui seus falantes. Ao tornar os indivíduos da escola objetos da ciência, a competência para analisá-los pertence a um cientista. Quando Dreyfus e Rabinow (1995) evidenciam essa questão relacionada ao sexo, explicitam: *A necessidade de criar uma estrutura científica para explicar o sexo significava em troca, que apenas um cientista bem treinado, não o sujeito individual, poderia entender o que estava sendo dito*.

Nesse sentido, o saber como dobra do poder, é parte de uma maquinaria que não é exclusiva de uma única instituição, de um único modelo de fala e, menos ainda, está fora das relações do poder, da política, da economia. Instituições, comitês, equipes, pesquisas, todo um enovelado de *dizibilidades* ou *atos discursivos sérios* e *visibilidades* são produzidas em função de um objeto de estudo. Ou seja, não mais estamos lidando com a constituição de um corpo teórico sobre como ensinar bioquímica de maneira eficiente e produtiva, estamos investigando como se produz um sujeito pesquisador, um cientista, um cidadão. Para implementar um novo sujeito é necessário saber que sujeito se quer produzir, quais os entendimentos de verdade, quais os conhecimentos verdadeiros e que discursos são possíveis. São os discursos circulantes sobre ciência e cientista que darão ou não conta desse novo sujeito e, nesse sentido, o olhar dos pesquisadores sobre os indivíduos da escola, os professores, os alunos, os graduandos são nós dessa rede de significados que instituirão os sujeitos cientistas.

Os programas disciplinares têm como função estabelecer uma disciplina, não no sentido estrito de conhecimentos construídos e cerceados em um limite visível, mas a disciplina conforme entendida por Foucault(1998), onde o conceito é estendido: para ele, a disciplina é um controle interno do discurso, que limita o que se pode conhecer, que diferencia um discurso de outro e que normaliza os sujeitos, quer pela identificação do que ele é, quer pela definição do que ele pode vir a ser, pensar ou falar. Desta forma, a disciplinarização não atinge apenas os conteúdos e

sua metodologia de ensino, como bem destaca Popkewitz(1991), atinge a formação do próprio ser humano, seus modos de enxergar e de pensar. Sua integração cultural implica no entendimento de novos códigos que constantemente e cada vez mais são gerados com a velocidade espantosa dos empreendimentos prmdutivos.

### 3. O Nascimento de uma Disciplina

Tornar evidente os problemas de um modo de ensino é uma forma de construir um problema de pesquisa relevante. Como coloca Boaventura de Souza Santos (2001), *a questão da relevância consiste em que a relevância de um dado objecto de análise não consiste no objecto em si, mas nos objectivos da análise*. No caso da bioquímica, para os pesquisadores, só faz sentido investigar formas de aprendizagem, porque a bioquímica é básica e fundamental enquanto disciplina de graduação. Assim, a introdução dos *abstracts* serve a pelo menos dois propósitos, definir explicitamente a relevância da disciplina ...

“-a bioquímica desempenha um papel fundamental na compreensão dos fenômenos fisiológicos e patológicos que ocorrem nos seres humanos. Portanto, é imperativo o desenvolvimento de métodos alternativos de ensino para a devida compreensão dos processos bioquímicos...;

-O conhecimento específico precisa ser estabelecido em conceitos básicos sólidos. O ensino de bioquímica básica dado a estudantes de odontologia geralmente apresenta dificuldades devido à falta de entusiasmo do estudante.”

...e enfatizar que seu aprendizado está sendo mal realizado. Como formas de fazê-lo pode-se recorrer a diversas enunciações, mas que pertencem à mesma *função enunciativa*...

“-No sentido de satisfazer a crescente necessidade de mudanças dos métodos tradicionais de educação, introduzimos nas aulas de bioquímica básica uma nova abordagem laboratorial...;

-Em  cursos tradicionais de bioquímica há um consenso entre professor e aluno acerca do processo de aprendizagem: a meta é alcançada quando os alunos memorizam alguns caminhos, nomes e estruturas químicas. Esta necessidade de memorização torna as aulas de bioquímica básica enfadonhas, difíceis e inúteis para os alunos;

-Embora os cursos conduzidos apenas por palestras sejam objeto de muitas críticas por parte dos alunos e pesquisadores educacionais, esta é a metodologia predominante nas universidades. A estratégia de palestras é devida não apenas às suas características em si vantajosas, mas também à falta de modelos substitutos com os quais os alunos e professores estejam acostumados.”

A preocupação com *mudanças profundas* é o motor de uma maquinaria que não pode mais propor no vazio de um entendimento circular, é preciso conhecer o diferente, é preciso conhecer o conhecido, é preciso analisar para propor e propor para analisar. Não foi em função da análise de uma estrutura curricular da

graduação em bioquímica, tampouco da sua metodologia específica ou sua dificuldade enquanto objeto de ensino, que surgiram disciplinas de ensino em bioquímica; mas essas foram peças dessa produção. Não seria possível a criação de uma disciplina denominada Ensino de Bioquímica, se não houvesse, nos encontros anteriores, pesquisas que possibilitassem essa aparição.

“A educação pedagógica dos estudantes, quando e onde ela existe, é restrita a disciplinas teóricas ou à participação de estudantes como professores assistentes. Este modelo é essencialmente reprodutivo e oferece poucas oportunidades para quaisquer inovações curriculares mais profundas. Para atualmente oferecer esta oportunidade nós introduzimos Educação em Bioquímica no Programa de Graduação em Bioquímica do Departamento de Bioquímica”.

Foi em função de uma produção crescente de conhecimentos que não encontravam referência além da prática cotidiana e da figura de alguns cientistas com autoridade para efetivar tais proposições que nasceu um espaço disciplinar. Disciplina que não é apenas mais uma produção de propostas alternativas de trabalho, mas todo um aparato de conhecimentos e conhecedores.

A disciplina se define por um domínio de objetos, um conjunto de métodos, um corpus de proposições consideradas verdadeiras, um jogo de regras e de definições, de técnicas e de instrumento (Foucault, 1998). Uma disciplina é uma forma de controle a respeito do que é dito sobre seu corpo teórico, não apenas sistematizando e definindo um domínio de conhecimento. Portanto, o domínio discursivo, cuja disciplina é um procedimento interno de limitação, é, em última análise, o domínio de regimes de verdade para cada sociedade disciplinar.

Nesse sentido, a institucionalização de uma disciplina de ensino de bioquímica é uma forma de limitação do discurso educacional na bioquímica. Nessa disciplina é que se efetivarão as escolhas dos discursos que podem circular e tais escolhas constituirão uma verdade educacional em bioquímica nesse momento, sendo que nela atuarão professores, e esses professores não mais poderão ser quaisquer; serão profissionais, serão sabedores, serão cientistas educadores ou educadores cientistas. O certo é que a instituição de uma disciplina sobre educação em bioquímica é um empreendimento muito produtivo, que gera uma positividade de processos e de saberes e, por isso, é um salto na história da comunidade bioquímica, onde a interação com a educação e o ensino não será mais a mesma.

### **Considerações Finais**

Ao entender a Ciência como discurso, e o discurso como *um bem - finito, limitado, desejável, útil - que tem suas regras de aparecimento e também suas condições de apropriação e de utilização; um bem que coloca, por conseguinte, desde sua existência (e não simplesmente em suas “aplicações práticas” a questão do poder; um bem que é por natureza o objeto de uma luta, e de uma luta política* (Foucault, 1997, p. 139), podemos pensar os programas de pesquisa ou objetos de investigação como efeitos de determinadas configurações de poderes, visibilidades que orientam os discursos, formando um recorte no saber, que se desdobra dessas relações como *artigo político*.

A definição de programas de pesquisa ou objetos de estudo está próxima às vivências dos pesquisadores, a seus projetos pessoais e às suas interações com discursos de diferentes lugares; por outro lado está associada às demandas do mercado, aos programas de pesquisa pré-existentes e às configurações locais - expectativas de valorização, negociação com os pares a fim de garantir recursos financeiros, condição de trabalho e de reconhecimento, etc. É preciso que a pesquisa se faça compreender como importante para gerar toda uma gama de significações (ou simbolismos) que outorguem ao pesquisador poder e autoridade para produzir saber. Uma pesquisa que não tenha essa necessidade e reconhecimento imediatos necessita de outras variáveis para se manter; dentre elas, o carisma de seu(s) empreendedor(res). Isto é, a produção de um conhecimento é o resultado das relações de poder que se efetivaram em determinados núcleos; assim, o conhecimento ou a produção de verdade de uma época está associado a uma gama de relações subjetivas que não estão subjacentes à produção de conhecimento, mas sim contingentes aos saberes produzidos.

Os programas disciplinares, por sua vez, são a configuração de um modo de subsistência, são partes de um movimento de manutenção de uma determinada configuração do saber, de um modo de conhecer que se quer manter e fazer prosperar. A disciplina, como forma de conservar ou direcionar um comportamento definido, é uma estratégia importante e útil ao saber. Diferentemente do que nos parece a princípio, tanto a disciplina como o poder são positivities, capazes de produzir realidades, *antes de reprimir. E também produzir verdades, antes de ideologizar ou de mascarar* (Deleuze, 1998, p. 38).

O que vimos até aqui foi a configuração de um lugar novo para falar sobre educação, quer como programa de pesquisa, programa disciplinar ou disciplina acadêmica. O certo é a existência e a positividade do saber que se produz nesse espaço legitimado. Por ora, podemos concluir que um novo e forte limite de saber foi construído num curto espaço de tempo de, praticamente, uma década. Da criação da seção de exposição de trabalhos sobre educação denominada *Educação em Bioquímica*, em 1992, até o ano de 2002, foram já publicados na SBBq, 169 artigos na temática educacional, dos mais de 200 resumos/*abstracts* analisados desde a criação dessa Sociedade em 1967, que como explicitado nos serviram como *atos discursivos sérios* (ver tabela e gráfico em anexo). Todos os trabalhos apresentados como resumos vinculados a temáticas educacionais foram analisados, sem distinção quanto ao seu caráter de pesquisa, prática de ensino ou relatos de experiência.

Esse mapeamento nos indicou a multiplicidade de objetos e a tendência da bioquímica para analisar a escola básica. Sabemos que, nesse tempo, formaram-se grupos de pesquisa, disciplinas específicas, peças de teatro, vídeos educativos e muito trabalho a ser estudado, entendido e evidenciado na busca de uma educação em bioquímica, este texto como parte de uma tese de doutorado traz à comunidade científica uma análise de um dos movimentos da pesquisa, a questão das autorias, das pesquisas no nível de pós-graduação, das instituições a que estão vinculadas e seu aparecimento conforme sua relevância na continuidade da pesquisa em outros possíveis artigos.

## Referências Bibliográficas

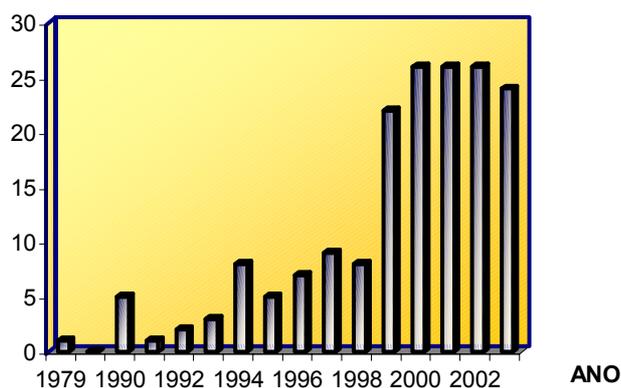
- Santos, B. de S. **Um Discurso sobre a Ciência**, 12<sup>a</sup>. ed., Edições Afrontamentos, Porto, 2001.
- Deleuze, G. **Foucault**, 4<sup>a</sup>. ed., Editora Brasiliense, São Paulo, 1998.
- Dreyfus, H.e Rabinow, P. **Michel Foucault, uma trajetória filosófica para além do estruturalismo e da hermenêutica**, Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1995.
- FeSBE - Federação de Sociedades de Sociedades de Biologia Experimental, [http//www.fesbe.br](http://www.fesbe.br)
- Foucault, M. **Arqueologia do Saber**, 5<sup>a</sup>. Ed., Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1997.
- Foucault, M. **A Ordem do Discurso**. Aula Inaugural no Collège de France, 5<sup>a</sup>. ed. , Loyola, São Paulo, 1996.
- Foucault, M. **Ditos e Escritos II, arqueologia das ciências e história do pensamento**. Org. Manoel Barros da Motta, Forense Universitária, Rio de Janeiro, 2000
- Foucault, M. **Resumos dos Cursos do Collège de France (1970-1982)**. Jorge Zahar Editora, Rio de Janeiro, 1997.
- Gouveia, M. *Ensino de Ciências e Formação Continuada de Professores: algumas considerações históricas*. *Educação e Filosofia*, 17(1)227-257, jan./jun. 1995.
- Larrosa, J. *Tecnologias do Eu em Educação em O sujeito da Educação, estudos foucaultianos*, Org. Tomaz Tadeu da Silva, Vozes, Rio de Janeiro, 1994.
- Loguercio, R. *Conhecimentos Implícitos e Interesses dos Alunos na Construção de um Currículo para a 8<sup>a</sup>. Série da Escola Básica*. Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em Ciências biológicas: Bioquímica, Instituto de Ciências Básicas e da Saúde. Dissertação de Mestrado, 1999.
- Loguercio, R.; Del Pino, J. C. *Os Discursos Produtores da Identidade Docente*. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 1, p. 17-26, 2003.
- Liotard, J.-F. **A Condição Pós-Moderna**, José Olympo, São Paulo, 2000.
- Neto, J. M. *O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995*. Anais do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos-SP, 1999.
- Popkewitz, T. S. **A political sociology of educational reform: power/knowledge in teaching, teacher education, and research**, New York: Teachers College Press, 1991.
- SBBq - Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, [http//www.sbbq.br](http://www.sbbq.br)
- Veiga-Neto, A. **A Ordem das Disciplinas**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

## Anexos

Tabela I - Algumas temáticas presentes nos resumos da SBBq

Número de Pesquisas	Temáticas
32	Metodologias de Ensino de Bioquímica
23	Técnicas, experimentos e modelos de avaliação para diferentes objetos de ensino
19	Investigações sobre a pesquisa e sua produtividade
19	Desenvolvimento de sites, softwares e filmes científicos
18	Investigações sobre a escola básica
3	Análises teóricas sobre a disciplina de bioquímica
3	Concepções dos estudantes sobre conteúdos relevantes para o ensino de bioquímica
52	Temas Variados (educação em saúde, drogadição, , etc.)

Gráfico I - Trabalhos em Educação na SBBq



*CAPÍTULO V – ARTIGO 3*

**GRUPOS NOS LIMIARES DO SABER: O CASO DA BIOQUÍMICA**

Aceito para publicação na  
Educação em Revista

*GRUPOS NOS LIMIARES DO SABER: O CASO DA BIOQUÍMICA*  
**GROUPS IN THE KNOWLEDGE THRESHOLDS: THE BIOCHEMISTRY CASE**  
*GRUPOS EN LOS UMBRALES DEL SABER: EL CASO DE LA BIOQUÍMICA*

Rochele Loguercio  
Departamento de Bioquímica  
Instituto de Ciências Básicas e da Saúde  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[rochele@sinopse.zzn.com](mailto:rochele@sinopse.zzn.com)

Diogo Souza  
Departamento de Bioquímica  
Instituto de Ciências Básicas e da Saúde  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[diogo@vortex.ufrgs.br](mailto:diogo@vortex.ufrgs.br)

José Claudio Del Pino  
Área de Educação Química  
Instituto de Química  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[aeq@iq.ufrgs.br](mailto:aeq@iq.ufrgs.br)

**Palavras-chave:** Educação em Ciências, Educação em Bioquímica, Grupos Educacionais

**Palabras-clave:** Educación Científica, Educación en Bioquímica, Grupos Educativos

**Keywords:** Educations Groups, Science Education, Biochemical Education

## **RESUMO**

Na última década alguns grupos de educação em ciências se formaram nos institutos e departamentos de bioquímica do Brasil. Estes grupos têm, hoje, uma produção significativa de materiais didáticos, dissertações e teses que são apresentadas em congressos e figuram em revistas, tanto de educação como de bioquímica. Nosso projeto investiga três desses grupos no seu movimento diário de pesquisa, procurando perceber as estratégias de validação do conhecimento de cada grupo, suas semelhanças e diferenças no campo da Educação Bioquímica, seus possíveis embates e, principalmente, suas positivities em termos de produção do saber num campo de conhecimentos que se organiza entre dois estabelecidos e distintos campos de conhecimento: das ciências educacionais e das ciências da vida.

## **RESUMEN**

*Durante esta última década, algunos grupos de educación científica se han graduado en los institutos y departamentos de bioquímica de Brasil. Estos grupos tienen hoy una significativa producción de materiales didáticos, disertaciones y tesis, que son presentadas en congresos y figuran en revistas, tanto de educación como de bioquímica. Nuestro proyecto estudia tres de estos grupos en su acción diaria de investigación, en una búsqueda por percibir las estrategias de validación del conocimiento de cada uno de ellos, sus semejanzas y diferencias en el campo de la Educación Bioquímica, sus posibles choques y, principalmente, sus aspectos positivos con relación a la producción del saber en un campo de conocimientos que se organiza entre dos diferentes y ya preestablecidos campos de conocimiento: el de las ciencias educativas y el de las ciencias de la vida.*

## **ABSTRACT**

During the last decade, groups of Science Education were formed in departments and institutes of biochemistry in Brazil. Nowadays, these groups have a meaningful production of learning material, dissertations and thesis that are presented in congresses and published in education and biochemistry periodicals. Our project studies three of these groups in their daily research work and aims at perceiving the validation strategies of the knowledge of each group, their similarities and differences in the Biochemical Education field, their possible divergences, and especially their positive points related to the production of knowledge in a field which is organized between two established and different knowledge fields: educational and life sciences.

O nascimento de uma nova forma de pensar a educação em ciências teve como correlato uma nova forma de pensar a educação, e essas mudanças tiveram lugar em condições específicas de uma época. *Todo o conhecimento, seja ele científico ou ideológico, só pode existir a partir das condições políticas que são as condições para que se formem tanto os sujeitos como o domínio de saber* (Machado, 1999, p. XXI). Os movimentos políticos das décadas de 60, 70 e 80 formaram configurações de poder que instituíram um novo modelo educacional para as Américas, pautados no modelo estadunidense capitalista e nos regimes ditatoriais que se expandiam por diferentes lugares da América Latina. O centro dessa mudança estava nas necessidades de modernização tecnológica, na importância dos saberes científicos e na formação de *capital humano* (Arapiraca, 1982). A reforma educacional atingiu diretamente o ensino médio através do Programa para a Expansão e Melhoria do Ensino Médio - PREMEM, mais tarde transformado em Programa para a Expansão e Melhoria do Ensino - PREMEN, mas também invadiu os espaços da universidade. A formação científica ora em destaque, no Brasil, não se fez em separado da desvalorização das ciências humanas. Nos currículos, apesar das lutas e protestos de inúmeros setores das humanidades, as disciplinas humanísticas perderam espaço. Dessas configurações restou um modo diferenciado de relacionamento entre a educação, as faculdades de ciências humanas e a área de educação científica.<sup>1</sup>

A educação não mais monopólio de especialistas centrados nas faculdades de educação se ampliou por novos territórios configurando um diferenciado limiar do saber<sup>2</sup>. Os centros de ciências que emergiram no cenário nacional na década de 70, as disciplinas acadêmicas de práticas de ensino e de transposição didáticas que se seguiram nas décadas de 80 e 90, fomentaram um movimento de produção de conhecedores em educação em lugares específicos das ciências, como os institutos de química, física, matemática, biologia e, bem mais tarde, bioquímica. Essa multiplicidade de lugares produziu não apenas um novo saber, em face dessa dobra peculiar das configurações de poder, mas uma tensão entre esse novo saber e seus dois saberes de origem, a educação e a ciência. Nesse sentido, enquanto cientistas foram lembrados que sua competência em ensinar não se apoiava apenas no seu conhecimento específico, educadores foram confrontados com um conhecimento especializado importante na escolha dos processos de educar e que fazem parte de um saber elaborado e distante da prática educacional. Nesse sentido, a formação de educadores em ciências pode ser entendida como a ocupação de um lugar que se criou nos discursos da necessidade de formar cidadãos conhecedores das novas tecnologias. Esse novo sujeito (cientista-educador ou educador-cientista) não poderia ser qualquer sujeito, senão aquele que dispusesse de seu tempo para conhecer algumas teorias educacionais e, também, os processos da ciência.

---

<sup>1</sup> O termo educação científica foi o primeiro a ser utilizado para conceituar esse novo campo do saber ora em construção. Mais tarde o termo passou a ser educação em ciências. Para ampliar a discussão ver Wortmann (2000).

<sup>2</sup> O momento a partir do qual uma prática discursiva se individualiza e assume sua autonomia, o momento, por conseguinte, em que se encontra em ação um único e mesmo sistema de formação de enunciados, ou ainda, o momento em que esse sistema se transforma, poderá ser chamado de limiar de positividade ou limiar do saber. (Foucault, 1996).

No começo a *United States Agency to Internacional Development - USAID* através de um contrato com o Ministério da Educação – MEC forneceu inúmeros materiais que, traduzidos, eram incorporados aos treinamentos de professores como uma tecnologia moderna de ensino; com as práticas que se seguiram essa importação se reduziu e se transformou numa produção local sistemática e nova. Os professores e educadores em ciências passaram a estudar e programar atividades de ensino específico com bases em teorias educacionais. Nesse sentido, houve uma busca e uma aproximação desses pesquisadores com a educação.

A educação e em especial a educação em ciências foi apenas uma das positivities<sup>3</sup> que propiciaram o nascimento de um novo sujeito cientista educador; os entendimentos sobre o papel, a identidade e o próprio conceito de ciência sofreram desestabilizações e desconstruções que, por sua vez, constituíram os estudos empreendidos sobre o modo de ensiná-la, divulgá-la e, mesmo, entendê-la. *As delimitações clássicas dos diversos campos científicos passam por um re-questionamento: disciplinas desaparecem, invasões se produzem nas fronteiras das ciências, de onde nascem novos campos. A hierarquia especulativa dos conhecimentos dá lugar a uma rede imanente e, por assim dizer, "rasa", de investigações cujas respectivas fronteiras não cessam de se deslocar.* (Lyotard, 2000, p. 71)

A *Educação em Bioquímica*, no Brasil, "nasceu" na década de 90, com a formação de grupos de pesquisadores que, anteriormente, já ensaiavam suas propostas de ensino. Alguns dos grupos formados ao longo da última década produziram/produzem trabalhos que investigam desde a escola básica até a universidade. Tais grupos se constituíram a partir de perspectivas diferenciadas de educação, ciência e ensino; a análise das diferenças nas perspectivas educacionais e nos entendimentos de ciência nos levou a pensar que as mesmas estão associadas com alguns aspectos da constituição dos grupos. Dentre esses aspectos destacamos três em especial: i) os constituintes dos grupos; ii) a aproximação com outros campos educacionais, e iii) os modos de produção e busca por legitimidade. É importante lembrar que assumimos algumas ferramentas de pesquisa foucaultianas, o que nos propicia entender a comparação entre os grupos como limitada e específica, como *a arqueologia que longe de querer fazer aparecerem formas gerais procura desenhar configurações singulares.* (Foucault, 1997, p. 181)

### **IDENTIDADES E DIFERENÇAS: OS GRUPOS**

Para entendermos um pouco como vemos a construção desses núcleos através de suas práticas de laboratório fizemos uma seleção e empreendemos um estudo de caso em 3 desses novos lugares de produção educacional. O primeiro passo foi definir os critérios para eleger dentre os laboratórios e/ou grupos de pesquisa existentes os mais produtivos para o tipo de pesquisa histórica definida. Entendendo que *esses recortes são sempre, eles mesmos, categorias reflexivas, princípios de*

---

<sup>3</sup> Positividade, em Foucault, é um sistema regado de diferenças e dispersões que regem as formações discursivas e *deve dar conta não de seus elementos comuns, mas do jogo de suas defasagens, seus interstícios, suas distâncias – de qualquer forma, de suas lacunas mais do que de suas superfícies planas.*(Foucault, 2000, p. 107)

*classificação, regras normativas, tipos institucionalizados: por sua vez eles são fatos de discurso que merecem ser analisados ao lado de outros que mantêm com eles relações complexas, mas que não têm características intrínsecas autóctones e universalmente reconhecíveis* (Foucault, 2000, p. 88).

A escolha dos grupos é parte do entendimento da perspectiva de análise do nosso estudo como um todo. Nosso trabalho faz uma historização da formação dos núcleos educacionais na bioquímica, pensando essa história não como uma história evolutiva ou de fundadores, mas como a história dos acontecimentos, das conjecturas, das aproximações, das palavras, a história dos murmúrios sobre educação na bioquímica. Assim, não era fundamental investigar quem foram os primeiros pesquisadores, qual sua influência ou o seu progresso ao longo do tempo. Os autores são entendidos como lugares num discurso, espaços vazios que podem ser ocupados ora por uns, ora por outros. Nos motivou a busca do que se pode ver e fazer ver, bem como o que pode ser enunciado em determinadas formações discursivas, as visibilidades e as dizibilidades<sup>4</sup>, o eco de todas as palavras que já foram pronunciadas pelos pesquisadores nesse campo, e que são rapidamente acessadas quando falamos de educação nos corredores do Instituto de Ciências Básicas e da Saúde - ICBS. Definimos então três critérios que se complementam: i) onde os professores de bioquímica procurariam informações sobre *educação em bioquímica*; ii) quais grupos apresentam mais trabalhos nos congressos da área e, por fim, iii) qual a participação do nosso grupo nesse campo de pesquisa.

**O GRUPO I** - Os dois primeiros critérios nos levaram ao grupo I, definitivamente o grupo de pesquisa em educação mais conhecido no meio bioquímico. Seu trabalho está organizado para *Educação, Gestão e Difusão das Ciências* e junto a orientadores de laboratórios diversos. Personalidade importante, tanto na pesquisa em educação em ciência, quanto na sua pesquisa em bioquímica<sup>5</sup>, o coordenador divide seus tempos entre os dois laboratórios e conta com os coordenadores dos subgrupos para auxiliar e, mesmo, realizar as orientações nas diferentes linhas de pesquisa do Departamento de Bioquímica sob sua coordenação.

O laboratório de pesquisa é, portanto, um espaço múltiplo onde convivem os subgrupos da educação, gestão e difusão da ciência e da pesquisa básica em bioquímica. Essa característica do grupo em ser “multifuncional” dá o tom das pesquisas realizadas, e aqui nos deteremos em considerações sobre a linha de pesquisa: *Educação, Gestão e Difusão das Ciências*. O Grupo I investe em cursos *Strictu Senso, lato senso*, extensão, e em atividades de divulgação da ciência. Os objetos de pesquisa encontram-se em todos os níveis de ensino: investigações sobre história e filosofia das ciências, cienciometria e diversas investigações sobre a escola básica.

---

<sup>4</sup> As dizibilidades e as visibilidades são conceitos foucaultianos que explicitam diferentes textos discursivos. As dizibilidades são os enunciados que se distribuem em determinada época e que reatualizam, na maioria das vezes, outros tantos enunciados; as visibilidades são as luminosidades que possibilitam ver, ou não, objetos, lugares, espaços que, embora mudos, são textuais.

<sup>5</sup> O professor coordenador do grupo I já pesquisa em bioquímica, onde, por seu trabalho, recebe credibilidade e destaque. Não nos parece importante destacar em que área específica o professor desenvolve os seus trabalhos de pesquisa; no entanto, é fundamental percebermos que os tempos dedicados à pesquisa são divididos entre esses dois campos do saber - educação em ciências e bioquímica básica.

Em função dessa multiplicidade de objetos e orientadores é difícil identificar uma referência teórica de trabalho da linha de pesquisa e mesmo o número de pesquisadores no laboratório como um todo. Porém, especificamente na ênfase em educação, os autores costumam definir duas teorias educacionais mestras: a Pedagogia frenetiana - educação pelo trabalho, e práticas tecnicistas, como redescoberta, projetos e problemas.

Embora a produção de teses seja uma constante no grupo, é através dos cursos de extensão direcionados para a escola básica que o grupo se destaca. E este aspecto da divulgação da ciência nas suas diferentes formas é onde focalizaremos nosso olhar sobre esse grupo.

**O GRUPO II** - Um dos principais modos de reconhecer e estabelecer os grupos que deveriam ser analisados *in loco* foi a participação constante dos mesmos nas reuniões anuais da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular - SBBq. O grupo II, criado a partir de 1995, é menos conhecido que o grupo I, possui menos tempo de pesquisa enquanto grupo de educação institucionalizado, porém tem uma significativa e crescente produção levada às reuniões anuais da Sociedade dos Bioquímicos.

As investigações realizadas são em cursos de *Strictu Senso* e estão direcionadas para o ensino de graduação nos mais diversos cursos em que disciplinas de bioquímica são parte do currículo. A pesquisa deste grupo é, portanto, específica sobre temáticas bioquímicas e se divide basicamente em três linhas de atuação: Planejamento e aplicação de disciplinas especiais (bioquímica da água, bioquímica e doença,...), laboratório de tecnologia instrucional (softwares) e aperfeiçoamento de disciplinas de graduação (apostilas, roteiros, projetos).

O Grupo II, sediado em departamento de Bioquímica, é um núcleo cuja investigação, diferentemente do Grupo I, dedicada inteiramente à linha de pesquisa *Educação em Bioquímica* produzindo conhecimentos educacionais na área. As ações de seu coordenador não ficam restritas a Universidade sede, mas em associação com uma universidade do interior do estado, onde realiza pesquisas semelhantes. As diferenças entre os grupos I e II são notórias em termos de espaços, direcionamento de pesquisa e dedicação do orientador às mesmas, mas são próximas em termos de referenciais teóricos, pois o Grupo II também referencia suas pesquisas sobre ensino nas técnicas de redescoberta e de problemas.

**O GRUPO III** - A escolha do Grupo III se deveu a duas razões distintas: a primeira por ser um grupo que trabalha dentro de um entendimento de ciência, relativamente novo, que se filia a uma corrente de pensamento definida como pós-estruturalista e que se aventura a fazer uma leitura da ciência, dos laboratórios, das aulas, dos corpos que prima por ser *hipercrítica*. A segunda razão está fundamentada na idéia de que podemos ser mais humildes em relação ao conhecimento que produzimos se tivermos a capacidade de ser *hipercríticos* sobre o nosso próprio.

O Grupo III, como os demais, está sediado no departamento de Bioquímica. Sua coordenação é realizada por um professor que, como no Grupo I, divide seus tempos entre duas linhas de pesquisa: em bioquímica básica e na linha de *Estudos em Educação em Ciências*. No entanto, diferentemente do Grupo I, o laboratório de

pesquisa em bioquímica básica e a sala de estudos do Grupo de Estudos em Educação em Ciências ficam em lugares separados. Este grupo III dedica-se ao *Strictu Senso*, raras são as participações do grupo para além das produções textuais de teses e dissertações, com suas respectivas publicações. As teses realizadas são orientadas pelo coordenador do grupo com a participação de co-orientadores de outros núcleos educacionais, como a Faculdade de Educação. Seus objetos de pesquisa incluem a escola básica (professores, alunos, currículos), a universidade (laboratórios de pesquisa em bioquímica, disciplinas) e práticas culturais.

As especificidades de cada grupo permitem o direcionamento do olhar para diferentes aspectos das práticas dos grupos. Por essa razão, feitas as apresentações mais formais, nos deteremos em algumas ações que nos pareceram caracterizar melhor como vemos o modo de entender a ciência, divulgá-la e pensá-la enquanto educadora por parte desses grupos.

### O GRUPO I

Esse grupo participou sistematicamente dos congressos da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular - SBBq, produzindo trabalhos que figuravam tanto na Seção *Educação em Bioquímica* quanto na Seção "Outros"<sup>6</sup>, investindo na divulgação de seu trabalho através de três estratégias principais: i) produção de material midiático (peças, livros, vídeos, entrevistas, artigos), ii) promoção de cursos de extensão, e iii) submissão a análise de outros pesquisadores (dissertações e teses, artigos, visitantes analistas). Cada um desses processos permite a evidência do grupo em setores importantes e contribui na garantia de espaço e manutenção da linha de pesquisa *Educação, Gestão e Difusão em Ciências*:

i) Os materiais midiáticos produzidos atingem não apenas os professores, educadores, alunos, como também pesquisadores e sociedade em geral, cumprindo o papel a que se propõe a linha de pesquisa na forma específica da *difusão* das ciências. Dentre os livros produzidos para a escola Básica, dois são oriundos de uma tese de mestrado; destes, um se transformou numa peça de teatro com o mesmo título e foi apresentada alguma dezena de vezes. A temática principal desse livro/peça é o Método Científico.

É através dessas diferentes materializações discursivas<sup>7</sup> que podemos apreender a marca dos entendimentos sobre ciência e linguagem do grupo. Um desses entendimentos é a busca de articulação entre arte e ciências como forma de educação em ciências, ou promoção da ciência enquanto objeto de admiração, produtividade, eficiência e modelo engendrado aos tempos modernos e, portanto, inseparáveis do mesmo. Nesse sentido, nota-se o *amor* à ciência em todos os movimentos; uma ciência compreendida como uma forma de aproximar-se gradualmente da verdade. Fragmentos do livro *Método Científico*, como: *existe uma*

---

<sup>6</sup> Nos Anais da Reunião Anual da SBBq, na seção denominada "Outros" se inserem trabalhos que não podem ser classificados em nenhuma das demais seções das reuniões.

<sup>7</sup> Materializações discursivas são as formas, os suportes, as substâncias dos enunciados, mas são mais do que isso são um status, regras de transcrição, possibilidades de uso e reutilização. (Foucault, 1997)

*lógica no modo como a natureza funciona...Uma lógica simples, elegante, harmoniosa. Uma lógica cujo fascínio aumenta na medida que é desvendada... Mas a lógica do homem muda com o tempo, agregando a volta de si os falsos conceitos...A especulação cedeu lugar à experimentação...E assim surge o Método Científico...e a prática foi consolidada, mostram de que forma o grupo conta a história da ciência, como um modo de encontrar a lógica da natureza, através de um método que levará por fim a uma verdade. Esta verdade é explicitada como móvel no tempo, mas não é entendida como uma construção sócio-histórica e sim como a soma de dificuldades metodológicas que impede de chegar ao entendimento correto. Portanto, o grupo se identifica com uma determinada corrente da filosofia da ciência que entende o mundo como um lugar para ser descoberto e mapeado, onde existe uma verdade para ser desvendada e a ciência é um modo de encontrá-la<sup>8</sup>. Essa verdade, para o grupo, está a espera nos laboratórios. A arte e a educação no grupo têm sua razão de ser nas bancadas do laboratório: os livros e filmes realizados pelos artistas são sobre o que é produzido nas bancadas, sobre os métodos das bancadas. A educação é um fenômeno de bancada, ela nasceu no grupo como uma vontade de encantar "nosso dever é seduzir", de contar a história da forma mais prazerosa possível, contar a história da ciência, de fazer um público comum perceber o quanto a ciência é bela, necessária, importante. E é na bancada que essa ciência se faz, é nos métodos das bancadas que se "entende e desvenda os mistérios da natureza". Desta forma, não causa surpresa que a produção, o discurso e o fazer de cada pesquisador esteja impregnado dos métodos científicos e os coloquem num lugar de destaque no trabalho do grupo.*

ii) Os cursos de extensão são a base da educação em ciências e são realizados para públicos diversos. Alunos e professores da escola básica freqüentam os *Cursos de Férias*, que se realizam duas vezes ao ano desde 1988. Do momento do primeiro curso até os dias de hoje, formou-se no departamento de bioquímica um novo espaço para falar de ciências que movimentou pesquisadores de diferentes lugares e que se estabilizou e legitimou nas ações de extensão. Os cursos de extensão são planejados e executados por pesquisadores das mais diferentes linhas de pesquisa do instituto<sup>9</sup>, valem como crédito para os alunos da pós-graduação e possibilitam a aproximação dos pesquisadores de "bancada"<sup>10</sup> com os educadores bioquímicos. Essa atividade proporciona uma movimentação de pessoal e uma mobilização constante dentro do instituto e do próprio grupo. O curso de férias é uma atividade que vale crédito para qualquer pós-graduação do ICB, como aos alunos se exige que ministrem aulas durante a pós-graduação, esta é uma escolha possível e atraente. Alguns dos motivos pelos quais os cursos de férias têm a presença dos monitores

---

<sup>8</sup> Como coloca Foucault, *no fundo da prática científica existe um discurso que diz: "nem tudo é verdadeiro; mas em todo o lugar e a todo o momento existe uma verdade a ser dita e a ser vista, uma verdade talvez adormecida, mas que, no entanto, está somente à espera de nosso olhar para aparecer, à espera de nossa mão para ser desvelada. A nós cabe achar a boa perspectiva, o ângulo correto, os instrumentos necessários, pois de qualquer maneira ela está presente aqui e em todo o lugar"*. (Foucault, 1999, p. 113)

<sup>9</sup> Outros cursos de extensão são *Transferência de Metodologia* (realizados em escolas da rede pública), *Estágio de Aperfeiçoamento* (para professores-pesquisadores), *Estímulo a Vocação Científica* (para estudantes do ensino médio) e *Curso de Especialização*, além dos cursos estrito senso (mestrado e doutorado).

<sup>10</sup> O nome *pesquisador de bancada* é uma alusão ao local de trabalho dos pesquisadores da bioquímica básica, pretende marcar a procedência dos mesmos como pesquisadores de bioquímica básica.

podem ser o ganho de crédito e financeiro, a crença na possibilidade de fazer diferença na construção desse saber e, de forma muito forte, a figura polarizadora e “sedutora” de seu idealizador.

A força persuasiva do coordenador é um dos motivos da continuidade do curso de férias, segundo as coordenadoras da edição 2001; ambas vieram para o curso através de sua figura. A questão do carisma não é irrelevante na formação de programas disciplinares, projetos ou linhas de pesquisa. Os Estudos da Ciência vêm mostrar o engendramento de inúmeros processos na formação de núcleos de pesquisa, cada um deles com sua própria positividade política, local, social e pessoal. Segundo Lenoir (1997, p. 58) a produção de nichos instrucionais ou disciplinas é a produção de *instituições políticas que demarcam áreas de território acadêmico, distribuem privilégios e responsabilidades relacionados a conhecimento e estruturam os pedidos de financiamento e recursos*, para tanto exigem uma multiplicidade de ações que vão além da temática em questão, e estão precisamente na necessidade de mostrar sua relevância e condições de existência. Cientistas empreendedores exploram todas essas possibilidades para implementar seus projetos. O coordenador do Grupo I assim como Hopkins<sup>11</sup> possui/possuía carisma e condições institucionais à disposição, o que permitiu criar *um nicho não limitado pelas exigências de enfocar problemas de relevância clínica imediata*. (Lenoir, 1997, p. 60)

Segundo a coordenadora do subgrupo educação, os cursos de extensão tiveram uma preocupação inicial de *produzir cientistas*. Hoje, a proposta de mesclar os pesquisadores de bancada e os professores e alunos da escola básica têm como perspectiva possibilitar o acesso à Universidade, o que permitiria aos professores da escola básica a oportunidade de repensar as suas práticas através dos métodos e modos de produção da ciência. Os cursos que observamos *têm a cara do curso desde de sua origem*, segundo as coordenadoras. E como as demais atividades têm como centro o Método Científico, pode-se dizer que se criou uma cultura de ensino-aprendizagem que conta com uma determinada modelo de funcionamento: o método é deslumbrar, é tornar conhecido, é agradar; o objetivo é ganhar adeptos; o fim é a sala de aula de cada professor; a técnica é a redescoberta; o meio é o laboratório; o objeto é o método.

iii) Por fim, as visitas de avaliadores externos onde pesquisadores, reitores e financiadores são convidados a conhecer o trabalho do grupo, especialmente o curso de férias, e transcrever suas opiniões, críticas e sugestões sobre essas práticas. Essas impressões podem ou não ser registradas por via escrita e fazem parte de relatórios, projetos e histórico do grupo. A estratégia de visibilizar os projetos é fundamental na manutenção econômica de um grupo de pesquisa que trabalha com extensão, pois a estruturação, organização e divulgação desse tipo de trabalho exigem mais recursos ou recursos outros que não os parcos disponíveis nas Universidades Federais. A distribuição de renda nas universidades prioriza o investimento na própria Universidade e seus laboratórios de pesquisa. As agências de fomentos e outras instituições é que efetivamente possibilitam a realização de grande parte dos projetos de extensão, cabendo à Universidade o apoio técnico, pessoal e administrativo.

---

<sup>11</sup> Para saber mais sobre Hopkins e a construção da disciplina de bioquímica ver Lenoir, 1997.

Nesse sentido, as presenças desses “visitadores” e a transcrição de suas análises nos projetos e relatórios legitimam a produção do grupo e lhes conferem poder/saber. Como explica Foucault (1997, p. 19), *Nenhum saber se forma sem um sistema de comunicação, de registro, de acumulação, de deslocamento, que é em si mesmo uma forma de poder, e que está ligado, em sua existência e em seu funcionamento às outras formas de poder. Nenhum poder, em compensação, se exerce sem a extração, a apropriação, a distribuição ou a retenção de um saber. Nesse nível não há o conhecimento, de um lado, e a sociedade, do outro, ou a ciência e o Estado, mas as formas fundamentais do “poder-saber”*. A importância desta ação está precisamente no valor simbólico que cada projeto possui antes mesmo da avaliação dos institutos financiadores. Como coloca Latour, essa prática configura uma autoridade *a priori* ao texto, pois contestá-lo significa contestar os autores que lhes legitimaram anteriormente com seus próprios nomes. Contestar um texto é um exercício possível, contestar o texto de autor premiado necessita de um avaliador mais determinado, mas contestar um texto, um doutor e um número x de avaliadores necessita de um empreendimento maior, *quase* uma pesquisa das fontes, *quase* um refazer do texto.

A movimentação de diversas maquinarias de fazer conhecer um trabalho, divulgá-lo, expandi-lo não está apenas na mobilização de pessoas e de projetos com o intuito de adquirir capital econômico e simbólico para o próprio grupo ou seus orientadores e, sim, na proposta de divulgar a ciência e suas práticas, ou melhor, de difundir um modo de entender o mundo viabilizado pela ciência, em última análise, a disposição da mesma.

É possível identificar na proposta do grupo essa mobilização em prol de uma difusão da ciência tanto para não-cientista quanto para novos cientistas. As três orientações básicas da linha de pesquisa expressam essa motivação, quais sejam: *gestar, difundir e educar para a ciência*. Tanto em documentos oficiais como os da criação da linha de pesquisa, quanto na promoção dos cursos de férias e nas entrevistas que tivemos oportunidade de realizar se percebe uma busca pela valorização da ciência, uma busca por cientistas em potencial, a qualificação dos novos pesquisadores, dos novos educadores e de um público maior do qual a ciência, com sua linguagem, parece se afastar.

A questão da linguagem, portanto, é importante nesse grupo. Segundo as palavras do orientador: *o que nós fazemos é juntar a linguagem da arte com a da ciência para extasiar os alunos, para emocionar. Esse é o projeto atual que mais me motiva, juntar a ciência e a arte para fazer coisas da educação*. Para tanto, seu coordenador de pesquisa, arriscadamente<sup>12</sup>, apresentou-se num famoso programa de entrevistas divulgando alguns de seus trabalhos. No entanto, assim como o processo de construção do fato não está somente no objeto, o processo de aquisição de poder simbólico não se restringe a um único lugar de visibilidade, é a multiplicidade de lugares de visibilidade e, por conseguinte, dizibilidades que estrutura e garante um nível multifacetado e amplo onde o grupo pode produzir.

---

<sup>12</sup> O arriscadamente aqui colocado refere-se à pouca aceitabilidade por parte da comunidade científica das aparições dos cientistas como informadores de uma comunidade que não domina seus códigos de acesso. (Pinto, 1989)

## O GRUPO II

A atenção desse grupo é direcionada para o ensino de bioquímica nos diferentes cursos de graduação e pós-graduação nas universidades em que atua. Suas diferenças com os demais grupos são evidentes desde a sua proposta de trabalho que enfatiza o ensino até a sua atuação em duas universidades diferentes, o que, de certa forma, configura uma estratégia de divulgação própria.

Uma das principais atividades do grupo II consiste na *organização e aplicação de um curso de graduação pelos pós-graduandos*. Na verdade, esta atividade constitui uma disciplina opcional de 8 créditos incluída no Programa de Pós-graduação dos Departamentos de Bioquímica [das universidades sedes] designada Ensino de Bioquímica. Esta disciplina procura reverter a situação descrita acima [da má qualidade do ensino], com o objetivo fundamental de oferecer aos pós-graduandos uma oportunidade de construir um currículo obrigatoriamente original, por não poder ser baseado em modelos anteriores.

As atividades de Ensino e a organização de “Disciplinas Especiais” são concebidas como parte dos processos de produção *strictu senso* do grupo, sendo essa uma atividade significativa na linha de pesquisa intitulada *Educação em Bioquímica*. O grupo já produziu 3 dissertações de mestrado e 2 teses de doutorado e outras 8 estão em andamento - 2 dissertações de mestrado e 6 teses de doutorado. Suas principais temáticas estão relacionadas com o ensino à distância, os softwares educacionais e as alternativas curriculares e metodológicas para o ensino de bioquímica.

Talvez por essa especificidade o grupo, como coloca o seu coordenador, “custa pouco”. Após o primeiro grande projeto de pesquisa, que viabilizou a compra de materiais, livros e equipamentos em 1999, a manutenção financeira do grupo tornou-se essencialmente dependente das dissertações e teses, cada componente do grupo mantém sua pesquisa com os recursos exclusivos das bolsas de fomento à pesquisa.

O processo de divulgação do trabalho acontece intramuros das Universidades sedes e através da *web*, principalmente na forma de disciplinas à distância e produção de softwares. Não menos importante é a divulgação dos trabalhos em congressos, artigos, palestras que cumprem um importante papel na legitimação desse espaço e lhe confere espaços de dizibilidades e acesso à coletividade.

Para legitimar seu trabalho, divulgá-lo, difundi-lo, o grupo II possui 4 estratégias específicas: i) os cursos de verão; ii) a produção de material didático; iii) as apresentações em congressos, e iv) a edição de uma revista de ensino eletrônico.

Os *cursos de verão* são as chamadas “Disciplinas Especiais” produzidas pelos alunos da pós-graduação e oferecidas aos alunos da graduação das mais diferentes áreas. Esses cursos acontecem desde de 1997 e já foram realizadas 21 edições até dezembro de 2002. Podemos dizer que é o motivador de todos os demais trabalhos do grupo. Os *cursos de verão* desenrolam uma série de ações que formam as redes relacionais do grupo, como podemos perceber nos itens que seguem.

A produção de materiais didáticos é uma prática associada aos *cursos de verão*, pois um dos objetivos desses cursos é a preparação de apostilas: *Concomitante com o*

planejamento do curso, os Pós-Graduandos organizam uma apostila para ser utilizada pelos alunos de Graduação (Anexo I). Constam desta apostila textos redigidos especialmente para o curso, tabelas a serem examinadas ou preenchidas, mapas metabólicos, protocolos de experimentos, etc. A produção deste material constitui um treinamento adicional, tanto quanto à redação dos textos quanto à organização geral. É também incumbência do grupo de Pós-Graduandos o preparo do material de laboratório a ser utilizado, o levantamento de orçamentos de equipamentos a serem adquiridos e todas as demais providências relativas à infra-estrutura necessária à realização do curso...Em duas versões destes cursos, os alunos tomaram a decisão de produzir softwares para serem utilizados nos seus cursos. Assim, criaram os programas *Contração Muscular* e *Radicais Livres*. Foi também padronizado um método para cultura primária de células musculares.

Essa sistemática produção de materiais instrucionais cumpre duas funções: o comprometimento dos alunos com a disciplina oferecida, e a construção de um material que pode ser divulgado e visibilizado por outros grupos, nas palavras do coordenador do grupo: *eu gosto de no final ter um produto utilizável*.

Com relação à produção de softwares educacionais e disciplinas à distância, a questão é um pouco mais complexa de ser analisada, pois implica na discussão da viabilidade, utilidade, manufatura, proposta do trabalho, implicações sociais, etc. A informática educativa com sua polêmica própria da possibilidade de aprendizagem sem a ajuda de um professor presencial não é a discussão que cabe para os trabalhos produzidos por esse grupo de pesquisa, pois os softwares e disciplinas à distância são produzidos levando sempre em consideração a presença de um monitor ou professor que participe no processo. O grupo trabalha com esses materiais privilegiando a sua produção para a utilização imediata nas disciplinas e, nesse sentido, o software cumpre o papel que lhe foi proposto, ou seja, servir como ferramenta de produção de gráficos, estatísticas, manuseio de técnicas de laboratório, experimentação e práticas via simulação.

iii) Em termos de divulgação para a comunidade científica podemos citar a sistemática participação em congressos realizada por esse grupo, que ao mostrar os trabalhos produzidos como as disciplinas especiais de  *cursos de verão*, as possibilidades de sua utilização em outros contextos e aulas nas universidades através das produções de apostilas e softwares educacionais produzidos pelo grupo e pelos alunos da pós-graduação participantes dessas disciplinas, está a difundir o modo de pensar desse grupo sobre a educação bioquímica.

Entendemos que esse grupo possui uma forma diferenciada de trabalhar com o ensino e a participação nos congressos que vai além de possibilitar a aquisição de capital simbólico para o grupo, sendo bem mais direcionada para mostrar o quanto o entendimento de uma metodologia de ensino diferenciada pode qualificar o mesmo. Essa vontade de possibilitar aos alunos uma apreensão dos saberes bioquímicos que prime por ser significativa e, portanto, duradoura, se expressa na busca pela aprovação dos mesmos. Isto é, a avaliação do trabalho do grupo está tanto na aceitação da comunidade de *iguais em competência*, ou seja, os demais professores-pesquisadores participantes dos congressos na área, como na aquisição de conhecimentos e nas expressões de satisfação por parte dos participantes alunos ou professores dos cursos de verão. O trabalho de avaliar e de ser avaliado aponta o

entendimento da função desses cursos e os objetivos de sua realização, como podemos perceber no questionário em anexo (Anexo 1).

Nesses itens da avaliação, percebemos a aptidão pragmática desse trabalho: pensar e estudar a ciência implica em torná-la utilizável e reproduzível. Pode-se questionar, no entanto, qual é o critério para definir: adequada/inadequada, objetiva/dispersiva, relevante/ irrelevante. Até que ponto os conceitos e conteúdos científicos podem ser discutidos numa perspectiva de que são mais básicos e fundamentais que a sua “dispersão”. Que se configuraria, a propósito, exatamente em que formas?

*iv)* Finalmente, mas não menos relevante é a difusão dos trabalhos realizados em bioquímica para uma comunidade maior através da utilização da *web*. A revista eletrônica que começa a ser editada em 2000, é fruto desse entendimento da utilização dos meios eletrônicos como forma produtiva de trabalho, responsabiliza-se pela divulgação de pesquisas para uma comunidade maior. Embora ensaiando seus primeiros passos, já existe a proposta de uma indexação à revista *Brazilian Biochemical Education*, tornando a revista parte importante nos recentes centros de pesquisa em educação bioquímica, carecedores de meios próprios de divulgação.

### O GRUPO III

No caso do grupo III, no qual temos uma aproximação e um conhecimento carregado das convivências diárias, a dificuldade de análise se intensifica. A dificuldade maior está em centrar os questionamentos no macrocosmo do grupo, como foi realizado nos demais, ao invés de nos determos nos detalhes que tão bem conhecemos. Por essa razão optamos por analisar dois focos principais: *i)* a constituição do grupo de acordo com a origem dos participantes, por ser esse um diferencial no grupo, *ii)* a produção de teses e dissertações que, por sua vez, produzem os artigos publicados pelo grupo.

*i)* O Grupo conta sua história através do departamento de bioquímica e das parcerias que este realizou com a Faculdade de Educação. O grupo de professores que se reuniu e escreveu um livro de bioquímica fundamental (para ensino de graduação) procurava momentos de qualificar o ensino de bioquímica nas discussões realizadas com alguns professores da faculdade de educação e, mais tarde, com a Área de Educação Química, outro centro dedicado à pesquisa no limiar das educações e das ciências exatas. Destas parcerias e dos professores do ICBS permaneceram o criador da linha de pesquisa Estudos em Educação em Ciências, coordenador do grupo, e uma professora da Faculdade de Educação que realizou seu mestrado e doutorado nessa linha e, hoje, (co)orienta os trabalhos e pesquisas no grupo.

Essa aproximação entre os orientadores é mais do que a consequência de um trabalho de Mestrado e Doutorado feito em conjunto. É uma aproximação entre a Faculdade de Educação e o Departamento de Bioquímica o que confere ao grupo características de linguagem, pesquisa e trabalho mais articuladas com os modos de pesquisa das ciências humanas que das exatas.

A locação de pesquisadores em lugares diferentes não se resume aos dois coordenadores, mas é comum ao grupo, hoje composto por duas doutorandas em bioquímica, - uma delas professora do Instituto de Química - duas doutoras - uma professora da Faculdade de Educação, outra professora de uma Universidade no interior do Estado - e um coordenador - também coordenador de uma outra linha de pesquisa em bioquímica básica. Assim, o grupo se constitui de pessoas que vivenciam suas pesquisas no departamento de bioquímica e compartilham conhecimentos e trabalhos em outros lugares. Nesse sentido, o grupo torna-se peculiarmente um lugar de reuniões que compartilha conhecimentos de e em outros lugares. Essa dispersão marca, também, o investimento no grupo, tanto em recursos financeiros quanto em divulgação e participação na vida do departamento de bioquímica que o acolhe. Efetivamente após montar suas instalações com recursos do Projeto Prociências pouco se obteve recursos financeiros, apesar da tentativa de consegui-los em ambas as áreas do conhecimento - bioquímica e educação. Essa dificuldade em conseguir recursos é uma das conseqüências de um trabalho desenvolvido nos limiares entre as duas ciências; outra é alocação dos artigos produzidos para esse campo do saber em construção e que, portanto, possui poucos periódicos próprios e com índices de impacto pequenos. Um outro problema está associado a essa "falta" de publicação em periódicos com índice de impacto avaliados como positivos para as agências de fomento e para o próprio departamento de bioquímica, pois o acesso dos pesquisadores que adquirem seu doutoramento em educação bioquímica a vaga de orientadores no PPG em Bioquímica está condicionado às publicações. Uma questão muito importante face à maquinaria de legitimação, valorização, capital simbólico e financeiro engendrada nessa prática de contar suas pesquisas.

Observamos que com relação à obtenção de capital simbólico e legitimidade, o grupo III, reconhecido pela positividade de sua produção na pós-graduação, mantém com o departamento e com a bioquímica em geral um certo distanciamento. É necessário nos alongarmos um pouco aqui: a linha de pesquisa Estudos em Educação em Ciências produz inúmeros estudos direcionados para o entendimento das práticas do departamento de bioquímica, como práticas de laboratório, de sala de aula, de objeto de estudo; porém, as disciplinas, os artigos, a linguagem são, como já destacamos, mais próximas das legitimadas pelos parceiros da Faculdade de Educação. Nesse sentido o Grupo III, diferentemente dos demais, produz seus materiais sobre ciência olhando de um outro lugar que não o da ciência: o da Educação.

Essa perspectiva de análise oriunda das humanidades é muito valiosa como contribuição no nascimento da *Educação em Bioquímica*, como veremos mais tarde. No entanto, nas práticas diárias do departamento de bioquímica, a ação do grupo e sua visibilidade acontecem nos momentos das apresentações dos trabalhos de pesquisa (defesas de dissertações e teses) e em convidados especiais para apresentação de seminários. As atividades de ensino direcionadas para a pós-graduação, um lugar onde caberia uma atuação maior do grupo, são ministradas por um professor que não pertence ao grupo, embora participe da maioria das bancas de doutorado e mestrado do mesmo.

O grupo busca essa inserção e o departamento não é avesso a ela, mas essa interação, como qualquer outra, implica numa desestabilização de ambos; nesse sentido, é uma ação política lenta, um equilibrar de forças que estão sob a responsabilidade do coordenador; a pessoa no grupo que efetivamente pertence aos dois campos do saber.

ii) Dado que o grupo dedica mais seus tempos para as dissertações, teses e artigos, nos ocuparemos um pouco mais desses estudos, pois é oriundo desses que o grupo adquire capital simbólico nos espaços de saber da educação e da bioquímica.

As produções realizadas no grupo seguem uma trajetória onde podemos perceber um pouco dos movimentos que ocorrerão nos estudos em educação em ciência em geral (química, física, matemática) no Brasil e no mundo. Isto é, a educação em ciências transitou por teorias que colocaram em evidência em determinadas épocas alguns temas: o construtivismo, o conhecimento implícitos dos alunos, o currículo, etc.; tais temáticas fizeram parte de algumas pesquisas do grupo.

No entanto, em determinada época, o grupo voltou o seu olhar para uma outra perspectiva de trabalho: os Estudos em Ciência, os Estudos Culturais e alguns pesquisas pós-estruturalistas. Essa conversão do olhar trouxe imbricada uma conversão nos objetos de pesquisa e o grupo passou a investigar e investigar-se de diferentes formas:

a) a Dissertação de Mestrado *“Produzindo uma disciplina de Bioquímica em uma Faculdade de Medicina na articulação desses campos de saber”*, que analisa a inserção de uma disciplina de Bioquímica no campo médico e como ela constitui determinadas especificidades, práticas e saberes, ao articular os campos bioquímico e médico, tendo como eixo o conceito de diabetes, foi uma das primeiras incursões do grupo na análise do fazer educacional dos bioquímicos. Essa Dissertação fundamentou-se em proposições dos Estudos Culturais e Estudos da Ciência, nas suas versões pós-estruturalistas, estabelecendo conexões com autores como, por exemplo, Lenoir (1997), Foucault (1999), Latour e Woolgar (1997) A investigação contribuiu com reflexões sobre o modo como uma disciplina que propunha uma forma diferenciada de abordagem, mais direcionada para a vivência médica dos alunos, no transcorrer do seu percurso perdia essa relação.

Essa análise *hipercrítica*, por vezes mal interpretada, não tem a função de emitir juízos de valor inibindo iniciativas e, sim, mostrar que existe toda uma rede de relações históricas pelas quais estamos constituídos, que perpassam nossas práticas, fazendo com que as mudanças que propomos não sejam tão facilmente cambiáveis como inicialmente possa parecer.

b) a Dissertação de Mestrado *“Um estudo sobre a produção do conhecimento bioquímico em um laboratório de pesquisa em bioquímica”*, investigou as práticas de laboratório entendendo-as como social e culturalmente construídas. Esse estudo foi realizado em um dos maiores e mais conceituados laboratório de pesquisa em bioquímica básica do departamento e, como análise *hipercrítica*, re-significou diversas práticas desse local. Após essa pesquisa se empreendeu uma análise semelhante no laboratório do coordenador do grupo em bioquímica básica, reafirmando uma prática, agora cotidiana, de auto-olhar-se.

c) ainda sob essa prática se realiza a nossa pesquisa, *A Criação de um Espaço para Falar em Educação na Bioquímica*, que *desenvolve um estudo histórico sobre a constituição dos grupos de pesquisa em Educação em Bioquímica no Brasil e os seus desdobramentos nas práticas e políticas atuais, pensando essa construção histórica a partir de perspectivas teóricas de autores como Foucault (1995, 1998), Sousa Santos (1996, 2000) e Lyotard (2000)*. Nossa tese enfoca, na reta final, a análise de nossas produções e como estas se inserem num espaço maior da *Educação em Bioquímica*.

Assim, como vimos, as três pesquisas anteriores focalizam o olhar para a bioquímica nos mais diferentes espaços e nas articulações dos laboratórios com a educação e o ensino. Possibilitam, portanto, mapear esses espaços múltiplos e em constante movimento, buscando suas identidades variáveis. As demais pesquisas realizadas após a entrada do grupo nos referenciais pós-estruturalistas foram direcionadas para dar “visibilidade” à *história das pessoas, geralmente silenciadas nas práticas escolares, o que se tornou um dos principais propósitos do “Que corpo é esse? O Corpo na família, mídia, escola, saúde, ...”*. Outros propósitos foram *interrogar o binarismo corpo/organismo instituído pelo regime da biologia, questionar a disposição dominante das práticas discursivas e não discursivas do campo biológico nas práticas escolares e entender como algumas práticas culturais engendram os corpos*. Da mesma forma, pensando nos questionamentos suscitados quando se estuda com sexualidade, realizou-se a tese *“Sexualidade e Aids na sala de aula: pedagogias das professoras das séries iniciais do ensino fundamental”, um estudo sobre como a sexualidade é tratada em algumas propostas pedagógicas das séries iniciais do ensino fundamental*.

Essa produção recente e com referências teóricas bem definidas direcionou as publicações do grupo para os periódicos mais próximos da educação do que da *educação em bioquímica*, o que de certa forma, limitou o acesso dos bioquímicos, “objetos” de pesquisas, a esses artigos, reduzindo a dispersão desses saberes na comunidade e nas sociedades que congregam e compartilham as práticas investigadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho é, como dito inicialmente, a construção histórica do espaço educacional em núcleos de pesquisa em bioquímica básica. Os três grupos aqui investigados, buscando mais as suas diferenças do que semelhanças são os pilares dessa construção. Outros grupos se formaram, em outros lugares (Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo, Rio Grande do Sul, Ceará,...) associados ou dissociados dos aqui investigados, mas os grupos que invadiram a cena dos congressos, das revistas e das falas com regularidade e frequência estão aqui visitados e revisitados na hora de narrar essa história que é a nossa história.

O processo de narrá-la é o mesmo de fazê-la existir, e o processo de analisá-la é o mesmo de captar um momento que já não é mais o mesmo. Partindo dessa idéia da fugacidade das análises e dos lugares de onde se olha, podemos dizer que a *educação em bioquímica* configurou-se, durante a última década, como um universo em paralelo aos demais grupos de pesquisa em educação em ciências. Por que nos

parece importante destacar em princípio esse ponto? Por razões históricas na Educação em Ciências e com as quais começamos esse artigo. Seguramente a *Educação em Bioquímica* começou suas atividades tardiamente em relação aos demais grupos de Educação em Ciências no Brasil, que datam da década 70, mas não está aquém, nem além, está em paralelo no sentido de que suas produções incorporam discussões como a técnica da redescoberta e de projetos<sup>13</sup> e Estudos das Ciências e Culturais.

Nesse processo de formação que aconteceu durante a década de 90, os educadores em bioquímica mantiveram pouco ou nenhum contato com os grupos de educação em ciências já estruturados. Esse distanciamento impôs características próprias que marcam cada grupo e, por conseqüência, a *Educação em Bioquímica* como um todo. No entanto, a Comunidade ou a Sociedade ou a reunião desses novos sabedores ainda não aconteceu, não há como falar de bioquímica no Brasil como se falássemos de um lugar que se conhece e que se enfrenta. Os grupos permanecem na sua produção ativa e solitária, onde o todo se perde e só é encontrado numa pesquisa como a nossa que junta os pedaços e busca narrar e construir as redes desse novo recorte do saber.

A participação nos encontros anuais na SBBq não foi suficiente, até agora, para fazer com que os produtores de conhecimentos educacionais na bioquímica se reunissem e promovessem os seus entendimentos dos fundamentos mesmos da ciência e da educação, pois como vimos esta é uma das características da bioquímica, a diferença: de tempos, de objetos, de referenciais..

O entendimento de ciência nos diferentes grupos é uma conseqüência dos diferentes modos pelos quais eles surgiram, das pessoas que os constituíram/constituem, dos objetivos últimos dos seus trabalhos. Alguns grupos a entendem como um recorte do saber, perpassado e constituído por eventos sócio-histórico-culturais, outros como a maneira mais definitiva de desvendar a natureza, outro, ainda, como algo a ser ensinado sem a dispersão do contexto social que a construiu. Estas não são apenas diferentes formas de ver e entender o seu objeto de estudo, mas formas distintas de como ver e entender o mundo que constrói esse objeto. O encontro e o debate entre esses grupos e suas formas de trabalhar possivelmente não produziriam um conceito comum de ciência ou da forma como ensiná-la e praticá-la, e de fato isso é pouco desejável, mas fomentariam novas questões em cada um desses grupos, questões invisíveis porque cada formação *vê e faz ver tudo o que pode, em função de suas condições de visibilidade, assim como diz tudo o que pode, em função de suas condições de enunciado*(Deleuze, 1998, p. 68).

Outro aspecto importante a ser considerado é a relação entre os grupos com os demais produtores de saber em educação em ciências, a proximidade de um dos grupos com a Faculdade de Educação, a proximidade do outro com a educação em ciências e o distanciamento de um terceiro de ambas indica como o saber é produzido de formas diferentes e, mais do que isso, como é legitimado em lugares

---

<sup>13</sup> A Educação em ciências já produziu inúmeros debates sobre a idéia de usar tais técnicas e projetos nas aulas de ciências. Para conhecer mais sobre estas temáticas, pode-se consultar Wortmann(1996), Maldaner(2000), Mortimer(1999) e Oliveira(1982).

diferentes. Talvez, o mosaico da bioquímica nos indique o dilema de produzir em educação na bioquímica ou de produzir *educação em bioquímica*, o que podemos perceber pelos lugares para onde esses conhecimentos estão migrando.

Recentemente um evento congregou cinco universidades brasileiras com o intuito de organizar grupos promotores de cursos de bioquímica no âmbito da extensão. Dois desses grupos são analisados em nossa pesquisa, o grupo I e o grupo III, o que nos permite pensar que atividades conjuntas possam acontecer e promover esses embates de idéias importantes para o crescimento desse campo do saber.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arapiraca, J. A Usaid e a Educação Brasileira. São Paulo: Cortez-Autores Associados, 1982.
- Deleuze, G. Foucault, 4ª. Ed., Editora Brasiliense, São Paulo, 1998.
- Foucault, M. A Ordem do Discurso. Aula Inaugural no Collège de France, 5ª. ed. , Loyola, São Paulo, 1996.
- Foucault, M. Arqueologia do Saber, 5ª. ed., Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1997.
- Foucault, M. Ditos e Escritos II, Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.
- Foucault, M. A Casa dos Loucos em Microfísica do Poder, 14ª. Ed., Editora Graal, Rio de Janeiro, 1999.
- Foucault, M. Resumos do Collège de France. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.
- J.-F. Lyotard, J. F. A Condição Pós-Moderna, José Olympo, São Paulo, 2000.
- Latour, B. & Woolgar, S. Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos. Relume Dumará, Rio de Janeiro, 1997.
- Lenoir, T. Instituindo a Ciência: a produção cultural das disciplinas científicas, Califórnia, Stanford University Press, 1997.
- Machado, R. Introdução em Microfísica do Poder, 14ª. Ed., Editora Graal, Rio de Janeiro, 1999.
- Maldaner, O. A. A formação inicial e continuada de professores de química. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.
- Mortimer, E. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos? [www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm). 1999.
- Oliveira, R. A crítica ao verbalismo e ao experimentalismo no ensino de química e física. *Química nova*. 16(1), 1992. ps. 80-89
- Wortmann, M. L. A Curriculização da Ciência, *MIMEO*, 2000
- Wortmann, M. L. A sala de aula imita a ciência? Os discursos sobre a ‘redescoberta’, os “projetos” e a “solução de problemas”. Mimeo, 1996.

## Anexo 1

### Questionário para avaliação de Cursos

No geral, o curso foi	útil	1	2	3	4	5	Inútil
As aulas foram	interessantes	1	2	3	4	5	Cansativas
Os objetivos do curso ficaram	claros	1	2	3	4	5	Obscuros
A metodologia adotada foi	adequada	1	2	3	4	5	Inadequada
Os tópicos escolhidos foram	fundamentais	1	2	3	4	5	Irrelevantes
O tratamento dado aos conteúdos foi	profundo	1	2	3	4	5	Superficial
Os conceitos básicos ficaram bem estabelecidos	sempre	1	2	3	4	5	Nunca
As discussões foram	objetivas	1	2	3	4	5	Dispersivas
Os conceitos obtidos no curso serão úteis para sua prática pedagógica?	sim	1	2	3	4	5	Não
A atenção dada aos alunos foi	adequada	1	2	3	4	5	Insuficiente
Os princípios dos experimentos ficaram	claros	1	2	3	4	5	Obscuros
Você aconselharia seus colegas a se matricularem neste curso?	sim	1	2	3	4	5	Não
O curso contribuiu para seu preparo como professor?	sim	1	2	3	4	5	Não
Você gostaria de participar de curso semelhante?	sim	1	2	3	4	5	Não
Avaliação Geral do Curso	bom	1	2	3	4	5	Ruim

CAPÍTULO VI - ARTIGO 4  
DA ARQUITETURA DOS TEXTOS À ELOQUÊNCIA DOS LUGARES

*Submetido à Revista:*  
Educação e Filosofia

## DA ARQUITETURA DOS TEXTOS À ELOQUÊNCIA DOS LUGARES

Rochele Loguercio  
Área de Educação Química  
Instituto de Química  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[rochele\\_loguercio@yahoo.com.br](mailto:rochele_loguercio@yahoo.com.br)

### Resumo

Uma das questões importantes nas perspectivas pós-modernas e pós-estruturalistas em educação é a possibilidade de ler textos que estão visibilizados de outras formas que não as da fala e da escrita. A possibilidade de mostrar como os lugares podem dizer de seus ocupantes e das suas relações é um dos objetivos desse artigo. Outro é evidenciar uma discussão sobre a linguagem característica de um fazer científico e de um fazer educacional tendo como pano de fundo as falas da *Educação em Bioquímica*. Pretende-se mostrar que as linguagens dos campos de origem - bioquímica e educação - conformam e determinam um modo de literatura que oscila entre esses dois saberes e que de alguma forma reproduz em microescala uma discussão maior que acontece entre as ciências da vida (ou exatas) e as ciências humanas.

Há, hoje, um entendimento do fazer do cientista como um fazer coletivo e, portanto, a ciência passa a ser entendida como uma atividade social, um programa coletivo de conquista da verdade, e é isto mesmo que a distingue de qualquer outra forma do conhecimento (Chrétien, 1994). Nesse sentido, a ciência passa a ser estudada como um recorte do saber empenhada numa agonística que não deve ser interpretada como fato negativo, mas como a aceitação de que é no centro de debates que a razão se faz. Nas palavras de Popper, acreditar na razão é acreditar na razão dos outros (Chrétien, 1994). Tais debates acontecem através das pesquisas transformadas em artigos, livros, eventos, palestras, inscrições que são submetidas à comunidade científica. O fato científico pode ser entendido como o resultados de enfrentamentos que produzem atos discursivos sérios<sup>1</sup>, aprovados democraticamente em uma comunidade que tenha legitimidade para contestá-lo. Nesse sentido a “informação” do conhecimento é tão ou mais importante do que seu sigilo de produção. A verificação de um enunciado torna-se impossível pela falta de um debate contraditório (...) pois a competência não é nunca adquirida, ela depende do enunciado proposto ser ou não considerado discutível numa seqüência de argumentações entre os pares (Lyotard, 2000).

A prática de submeter artigos a periódicos com impacto sobre a comunidade acadêmica do campo em questão é uma ação importante no fazer dos pesquisadores, que favorece não apenas a divulgação de um conhecimento produzido como também o reconhecimento e a legitimação pelos pares ou, no mínimo, a desaprovação, mas nunca o silêncio e o ignorar dos mesmos (Latour, 2000). Cada comunidade de pesquisadores possui sua própria “cidadela científica”, com uma lista de periódicos importantes e específicos para cada linha de conhecimento. A submissão dos artigos a esses periódicos é um dos passos importantes para sua legitimação<sup>2</sup>, ainda que não único. Figuram, entre outros, os congressos, os institutos de pesquisa e as dissertações e teses.

Dentre os textos e produções literárias originadas no campo da educação em ciências tomarei para análise os produzidos na Educação em Bioquímica, pois em nossa caminhada de estudos temos nos dedicado à investigação de três grupos responsáveis pela produção educacional em núcleos de pesquisa básica em bioquímica que passaram a trabalhar com questões educacionais. Desses grupos cuidamos de entender o seu nascimento, o movimento de construção de espaços em congressos, os entendimentos de educação e de ciências e suas estratégias para obter capital econômico e simbólico (Loguercio e outros, 2003).

Nessa trajetória nos deparamos com formas textuais diferentes nos diferentes grupos investigados que estão, ainda que não só, bastante relacionados com a questão da forma de comunicação dos atos discursivos sérios produzidos nesse limiar do saber Tais diferenças entre a linguagem educacional e a linguagem

---

<sup>1</sup> Colocações enunciadas distantes dos locais onde estão sendo produzidas, que, passando pelos testes apropriados, podem ser compreendidas por um ouvinte informado como sendo verdadeiras no sentido de não haver necessidade de se fazer referência ao contexto familiar, no qual foram enunciadas ou proferidas. (Dreyfus & Rabinow, 1995).

<sup>2</sup> A questão das publicações em periódicos é analisado no sentido de evidenciar a clivagem entre um pequeno grupo de pesquisadores com produção elevada em termos de publicações e um número muito grande de pesquisadores de fraca produtividade, o que caracteriza a ciência como *Undemocratic*.

bioquímica, campos de origem da Educação em Bioquímica, estão associadas à formação dos grupos, aos pares legitimadores e aos lugares de divulgação das produções literárias que por sua vez estão imbricados com os entendimentos que cada grupo têm sobre educação, ciência, bioquímica e educação em ciências.

Os textos produzidos no campo da bioquímica básica utilizam uma linguagem que busca ser direta, objetiva e matemática; desta forma, apresentam-se textos com estratificações, gráficos e tabelas que cumprem o papel de colocá-los dentro do possível e legível para os seus pares (Latour, 1997). O aprendizado da escrita científica marca algumas produções literárias de grupos de *Educação em Bioquímica* em que os pesquisadores estão mais próximos dessa ciência de origem, como é o caso dos grupos I e II<sup>3</sup>, onde se podem identificar algumas quantificações, tabelas, relações que buscam explicitar aos leitores a validade dos conhecimentos produzidos e sua possível aplicação em outros contextos (Anexo – Figura 1).

Numa perspectiva de análise diferente do grupo I e II, também nesse novo campo do saber, surgiu a produção do grupo III, que rompeu com o modo de produção literária dos demais grupos em *educação em bioquímica* ao assumir uma linguagem mais próxima das produções literárias educacionais que primam explicitamente pela referência a autores, re-significação de termos e explicitação detalhada dos processos (Anexo – Figura 2).

As diferentes formas de construir os textos surgem quando os códigos de linguagem de cada ciência<sup>4</sup> são entrecruzados em novos limites do saber. No caso específico dos lugares em formação como a *educação em bioquímica*, os embates entre o que pode ser dito e o como pode ser dito não apenas está no poder de narrar, mas na constituição das novas narrativas e seus sujeitos. No entanto, *os limites que a instituição impõe a potenciais movimentos de linguagem nunca são estabelecidos de uma vez por todas, sendo eles mesmos as balizas e resultados provisórios de estratégias de linguagem dentro e fora da instituição (...) se há muitos diferentes jogos de linguagem, ..., também temos que reconhecer que eles só podem dar origem a instituições em pedaços – determinismos locais* (Lyotard em Harvey, 1992, p. 51).

As questões de linguagem não se restringem a produções literárias como dissertações, teses e artigos; são questionamentos importantes também na interlocução dos campos de origem. Se entendermos a pesquisa em *Educação em Bioquímica* (bem como educação em química, biologia, física e matemática) como uma busca de qualificação das atividades de ensino, pesquisa e reprodutibilidade e dispersão dos mesmos, precisamos entender como esse processo pode ser produtor de saberes e, portanto, articulador de poderes. Os três grupos analisados possuem seus próprios entendimentos de ciência e da forma como esta pode servir como educadora, como nos coloca Harvey (1992, p. 55): *produtores e consumidores de textos (artefatos culturais) participam da produção de significações e sentidos*.

Embora se esteja discutindo a relação entre dois campos que se aproximaram na criação de um outro, tais embates acontecem no seio de cada campo de saber específico e suas linhas de pesquisa com objetos e referências teóricas diferentes e de

---

<sup>3</sup> Nesse trabalho investigamos três grupos de *educação em bioquímica* que diferiam no objeto de pesquisa, nos modos de operacionalizá-las e nas perspectivas teóricas. (Loguercio e outros, 2003a)

<sup>4</sup> No decorrer do texto faremos uma discussão sobre o embate no seio de cada campo do saber, nesse momento trabalhamos com a fusão entre a educação e a bioquímica e sua forma de escritura.

certa forma implica na positividade desses campos. Se tomarmos a análise de Kant e Derrida a respeito da Universidade, sua função, responsabilidade e princípio da razão, entenderemos que já na própria idéia de Universidade, Kant incorporava o *conflito* como essencial à sua existência e manutenção: o debate de idéias como forma de “crescimento” e “incremento da razão”.

No texto de Kant (1993) a Universidade é pensada para ser um local de saber em *escalas*, onde faculdades diferentes têm poderes diferenciados e funções definidas. Nessa Universidade, que hoje entendemos inexistente, a filosofia teria o privilégio da liberdade de pensamento, a função da crítica exaustiva, mas teria com isso o ônus de estar fora do poder, jamais seria uma faculdade superior como o Direito, a Teologia e a Medicina; ou seja, em primeira ordem em termos de controlar e dizer a “verdade”, mas em segunda ordem sobre o que poderia ser feito dela (Derrida, 1999).

Cabe perguntar se a educação (como ciência crítica) re-atualiza esse discurso. Ainda que o debate sobre a atualização desse discurso nos diferentes espaços das ciências “humanas” e “exatas”, que de certa forma perpassa os questionamentos sobre o modo de transmissão do conhecimento e sua literatura seja importante e pertinente, não podemos ignorar os embates que ocorrem no seio de cada ciência. O discurso científico não está associado a determinados campos do saber como os da matemática, química, biologia,..., ele está presente como forma de transformação do não saber em saber também na história, letras, geografia,..., uma de suas principais características é fazer uma afirmação como conclusão da observação, justaposição seleção dos fatos, de modo a fazer desaparecer a existência do observador, selecionador, produtor do discurso. No dizer de Céli Pinto (1989, p. 48), *o discurso da ciência se apresenta à sociedade de forma unificada - algo há de comum entre o discurso da física e no discurso da história, por exemplo, para que ambos se apresentem como científicos. Da mesma forma, existe uma unicidade no discurso de cada ciência que faz com que ele se apresente como o discurso da física, da matemática, da história, etc.*

Ainda que assim se construam as possibilidades de localizar os discursos nos seus campos de saber, não se pressupõe que esses discursos sejam unificados no seu interior. No caso específico da *educação em bioquímica*, na análise de três grupos de pesquisa encontramos tensionamentos e paradigmas<sup>5</sup> diferentes que constituem os modos e as formas de falar em cada um desses lugares. São essas falas e expressões que caracterizam os lugares, os objetos, as linguagens e os sujeitos que podem ser ouvidos dentro dos diferentes paradigmas. Portanto, a relação da linguagem como discurso, não apenas está no nível macro entre as ciências humanas e exatas, ou ainda, no nível intermediário das relações num campo específico como o da *educação em bioquímica*, mas, também, no nível micro dos grupos de pesquisa que ao definirem os seus discursos, ao ocuparem os seus lugares nesses discursos definem programas disciplinares de inclusão e exclusão. O poder de narrar não é diferente do poder de governar, e se faz nas microcapilaridades, nas dobras dos indivíduos das pesquisas, ele se exerce de forma ascendente e disciplinada (Foucault, 1996).

---

<sup>5</sup> Diferente do entendimento Kuhniano de paradigma, o termo é usado aqui como um quadro de variáveis que dá lógica anterior à análise de qualquer situação empírica dada. (Pinto, 1989, p. 49).

## ESPAÇOS DE SUBJETIVIDADE

Uma outra discussão sobre a ciência se faz necessária nessa narrativa que institui a formação de um novo limite de saber através da construção da sua história. Uma história que é construída e re-significada no momento mesmo de sua narração e no ato de pesquisar os seus movimentos. Uma narrativa pressupõe a existência de um narrador e esse narrador é um sujeito do seu tempo, de uma positividade e de uma episteme.

Algo que a ciência em seu discurso insistentemente tenta minimizar é a existência desse sujeito, e na busca de uma "objetividade", define objetivação como aquilo que ela não é, pois a objetivação é a construção de objetivos. Objetivação significa problematização, e isso não quer dizer representação de um objeto preexistente, nem criações através de um discurso de objetos que não existem. Problematização significa dizer: *"o conjunto das práticas discursivas ou não discursivas que aparecem num 'jogo do verdadeiro e do falso' e o constitui como objeto para o pensamento (seja sob a forma de uma reflexão moral, do conhecimento científico, de análise política, etc.)"* (Foucault, 1984). *Tanto Bachelard como Foucault mostram como o pensamento, na sua relação com a verdade, tem também uma história. Uma história do pensamento enquanto pensamento da verdade, verdade como processo de objetivação* (Barbosa, 1995)

Uma nova forma de se representar a relação entre sujeito e objeto, bem como entre indivíduo, natureza e sociedade, desenvolve-se como parte de transformações históricas de uma condição pós-moderna. *...Os fenômenos - no mundo físico, biológico e social - são vistos como complexos, multidimensionais. Não se considera mais sujeito e objeto como separados, mas sim que existem numa relação sempre instável e em mudança* (Vaitsman, 1995). O sujeito existe na pesquisa e na objetivação da mesma, ainda que a ele não se ofereça uma análise especial. Nessa pesquisa pretendemos marcar o transitar do sujeito pesquisadora nos grupos investigados, evidenciando a marca das sensações e do referencial teórico no direcionamento do seu olhar, pois a leitura que o sujeito faz de um objeto é que lhe atribui sentido. Portanto, a observação, por mais controlada que seja, está sempre comprometida com os valores, com a bagagem de conhecimentos, com a finalidade do ato de ler daquele que "lê", ou observa.

*Tudo isso torna a cada dia mais improvável que o homem venha a encontrar no mundo ao seu redor algo que não seja artificial e que não seja, por conseguinte, ele mesmo em diferente disfarce. O astronauta, arremessado ao espaço sideral e aprisionado em sua cabine atulhada de instrumentos, na qual qualquer contato físico efetivo com o meio ambiente significaria morte imediata, poderia muito bem ser tomado como a encarnação simbólica do homem de Heisenberg - o homem que terá tanto menos possibilidades de deparar algo que não ele mesmo e objetos artificiais quando mais ardentemente desejar eliminar toda e qualquer consideração antropocêntrica de seu encontro com o mundo não-humano que o rodeia.* (Arendt, 1972).

É pensando na produtividade de falar na primeira pessoa, em retomar a figura do sujeito e seu diário de campo, de manifestar as observações que passaram todo o trajeto da análise que destaco algumas notas do diário, alguns debates que particularmente me chamaram a atenção, mostrando a rede de relação que se manifesta nos mais diferentes espaços e tempos, nas falas, nos murmúrios, nos corredores, nas paredes, nos interiores.

*O peculiar do humano não está na manipulação, mas na linguagem e no seu entrelaçamento com o emocional (...). O humano se constitui no entrelaçamento do emocional*

com o racional. O racional se constitui nas coerências operacionais dos sistemas argumentativos que construímos na linguagem, para defender ou justificar nossas ações. Normalmente, vivemos nossos argumentos racionais sem fazer referência às emoções em que se fundam, porque não sabemos que eles e todas as nossas ações têm um fundamento emocional, e acreditamos que tal condição seria uma limitação ao nosso ser racional. Mas o fundamento emocional do racional é uma limitação? Não! Ao contrário, é sua condição de possibilidade... (Maturana, 1998, ps. 18-19)

## INTERIORES

Como explicita Harvey (1992, p. 53), *aceitar a fragmentação, o pluralismo e a autenticidade de outras vozes e outros mundos traz o agudo problema da comunicação e dos meios de exercer o poder através do comando*. Esse problema da comunicação presente nos textos se assevera nas práticas diárias, nos embates locais, nos interiores. Nesses anos de pesquisa convivi com vários grupos e alguns exemplos desses momentos de tensionamento comunicativo que discuti anteriormente podem ser localizados nas defesas de teses e nas pequenas enunciações diárias.

Nesse sentido, posso narrar a fala de um professor de metodologia de ensino de bioquímica durante uma defesa de tese de um grupo de *Educação em Bioquímica*, *“Nós quando nos referimos a pão dizemos simplesmente pão. Vocês dizem uma mistura de farinha, água, ovos e leite”*. A crítica que se pode perceber acima sobre os diferentes modos de escritura é oriunda de uma cultura científica que entende: a) a linguagem como forma objetiva de representação do mundo; b) os textos científicos como produtos de uma trajetória de pesquisa em que o processo é menos relevante que os produtos. A diferença das linguagens sintetizada na fala do professor é a diferença no entendimento do que é importante, dos objetivos de pesquisa. Para os educadores faz-se fundamental enfatizar os processos e não exclusivamente os produtos dos estudos empreendidos; os textos, portanto, expressam a sua preocupação com a explicação das teorias em que baseiam suas proposições e, desta forma, utilizam explicitamente a retórica como forma de construção de seus argumentos.

As diferentes perspectivas de análise, também aparecem quando os educadores entram em contato com a produção dos educadores bioquímicos, como se pode entender da fala de uma professora da Faculdade de Educação, também, numa defesa de dissertação desse mesmo departamento: *“O texto está muito bem estruturado, houve uma tentativa feliz de incluir análises quantitativas, sem descuidar da análise do processo e da qualidade desse processo”*. O que está dito aqui não é diferente do que foi expresso na fala anterior, ao “elogio” da escritura do texto está associada uma crítica às pesquisas educacionais (ou humanas) que vinculam a quantificação como meio de validação do saber. Uma prática de escrita científica assumida também por algumas linhas de pesquisa em educação sob a vertente que recebeu a denominação de física social (Santos, 2000).

A atividade relacionada com as problematizações da bioquímica básica é ancorada em informações anteriores, nos mais diferentes métodos - de obtenção, purificação, testagem e validação - encontrados nos milhares de artigos consultados sobre a temática específica. É essa consulta a métodos “experimentais”, inscritores, técnicas,..., que possibilita que o bioquímico diga, simplesmente, pão; pelo menos até

que um novo inscritor, uma nova técnica, formule um novo conceito de pão e desestabilize o hoje “verdadeiro” significado da palavra pão. No entanto, quando se trata de questões educacionais, os pesquisadores estão alicerçados numa literatura de referência, que indica não o objetivo, mas o processo; é nesse momento que pão passa a ser uma mistura de farinha, ovos e leite produzida por uma determinada comunidade que o faz de um determinado modo. Dessa forma, a diferença no tratamento dos trabalhos é abismal, mesmo os pesquisadores em bioquímica quando se aproximam das questões educacionais convertem o seu olhar para o processo, ainda que sistematicamente busquem um resultado, preferencialmente calculável e com uma diferença estatística significativa. A produção literária num local onde se imbricam saberes historicamente produzidos de formas diferentes confere um caráter de permanente embate entre os modos de fazer dos pesquisadores. As razões para esses embates estão nas diversidades de implicações financeiras, sociais e de estatuto de cada ciência que possibilitam novas conformações tanto dos saberes quanto dos grupos de pesquisa.

## AMBIENTES

O saber é um agenciamento prático, um “dispositivo”<sup>6</sup> de enunciados e visibilidades, que inscreve formas de fazer ver e formas que permitem ver. Nesse sentido, as arquiteturas, por exemplo, são locais de visibilidades, não são meras figuras de pedra, antes de tudo são formas de luz que distribuem o claro e o obscuro, o opaco e o transparente, o visto e o não visto (Deleuze, 1998). É nesse sentido que Céli Pinto (1989) retoma o discursivo das paredes e dos espaços dos consultórios médicos como formas de fazer ver e possibilitar um saber que confere legitimidade, onde a decoração “informa” não existe “apenas” esteticamente, não é por falta de imaginação que os médicos penduram nas paredes de seus consultórios certificados de cursos feitos em universidades.

Partindo da análise de Harvey (1992, p. 69), onde *uma cidade e o modo como os seus espaços se organizam, formam uma base material a partir da qual é possível pensar, avaliar, e realizar uma gama de possíveis sensações e práticas sociais* podemos converter o olhar as pequenas cidadelas universitárias e seus microcosmos, e lá também é possível perceber um universo de sensações que facilitem, dificultem, explicitem práticas sociais.

Voltemos o olhar para os grupos de pesquisa em *Educação em Bioquímica*. A distribuição dos grupos em relação aos seus institutos, a posição dos grupos em relação aos outros locais de pesquisa, os espaços internos nas salas, a viabilidade de acesso, a decoração, os inscritores, enfim, os interiores e os exteriores, aspectos controladores do discurso produzido nesses lugares, seu alcance, sua possibilidade de interação, seu intercâmbio físico e cultural. Nesse estudo, cada grupo tem sua forma de produzir e definir os espaços, sua própria dinâmica de interagir e cada um produz um conhecimento para um público e de uma forma específica.

---

<sup>6</sup> Dispositivo é um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode estabelecer entre estes elementos. (Foucault, 1999b, p. 244)

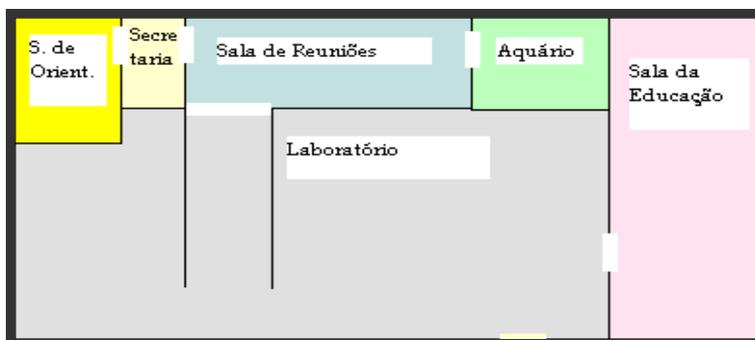
Atentemos inicialmente para o lugar onde estão inseridos os grupos de pesquisa em *educação em bioquímica* que se configuram como institutos de pesquisa para ciências biológicas e químicas. O grupo I está sediado num Instituto de Ciências Biológicas; o grupo II, num Instituto de Química, e o grupo III, num Instituto de Ciências Básicas e da Saúde.

Os grupos I e III são coordenados por pesquisadores que desenvolvem trabalhos, há muito tempo, no campo da pesquisa básica em bioquímica, possuem seus laboratórios<sup>7</sup>, seus colaboradores, seus pesquisadores e estudantes que fazem o trabalho diário do que comumente chamamos “bancada”. As pesquisas são desenvolvidas, portanto, em espaços organizados por engenheiros e arquitetos que buscam, entre outras coisas, facilitar a dinâmica de uma produção direcionada para a movimentação de pesquisadores com o menor risco possível de acidentes e/ou perdas. É claro que, como coloca Dayrell, os lugares ao serem ocupados são transformados e re-significados nas práticas diárias das pessoas que fazem a vida desses lugares. Portanto, a chegada em cada um desses lugares podem nos produzir sensações, que mais que sentimentos, são indicadoras das dinâmicas de cada grupo. É, por pensar, como Harvey, sobre a importância das sensações que os lugares nos produzem, que explicito alguns trechos do diário de campo. Com isso, procuro narrar um pouco o impacto causado pela diferença dos lugares em mim como sujeito/pesquisadora.

No Grupo I...

*A entrada no laboratório tem sua própria história. Começa com as impressões dessa pesquisadora sobre a universidade onde ocorre a pesquisa. O saguão de entrada para o laboratório onde realizo a pesquisa é um mundo à parte: um corredor escuro (que suponho se deva ao problema energético da região sudeste), mapeado por quadros gigantesco. Mais tarde fiquei sabendo que esses quadros fazem parte de um concurso realizado pelo CCS, onde os artistas deveriam trabalhar com as temáticas ciência e vida. O corredor traz impressa a personalidade forte do orientador do grupo de pesquisa em que me aventuro. A entrada do laboratório não é menos surpreendente, nada do aspecto de limpeza e assepsia esperado por uma química, é uma grande sala com vários compartimentos onde ficam os pesquisadores, algumas bancadas, salas à parte e uma grande bagunça de equipamentos novos, velhos, geladeiras antigas, caixas de condicionamento e um sem número de livros.*

### Planta 1



<sup>7</sup> Laboratório é definido como o lugar ou lugares ocupados pelos grupos dentro das suas respectivas unidades (departamentos, institutos), incluindo como parte dos mesmos as salas de reuniões, as salas de pesquisas artísticas, educacionais ou de bioquímica.

Esse laboratório, como podemos ver na Planta 1 tem uma característica que conjuga no mesmo lugar as múltiplas atividades em que o pesquisador chefe se propôs a investigar.

Embora a dinâmica dos trabalhos nem de longe se restrinja a esse lugar, aqui é o seu epicentro e na visibilidade desse laboratório é o modo de falar, entender e trabalhar desse grupo de pesquisa.

*Neste laboratório parece existir uma confluência para as bancadas, tudo gira em torno das bancadas, as salas, suas entradas e saídas podem ser vistas pelos pesquisadores de bancada, elas são o centro dos trabalhos dos grupos.*

A sala da educação fica à direita do laboratório e seu contato com o grupo se dá fisicamente, pela entrada do laboratório e pela utilização dos pesquisadores de “bancada” da *geladeira velha* localizada na sala da educação. A *geladeira velha* não é apenas um eletrodoméstico antigo jogado num canto; ela é motivo de brigas e aproximações e desempenha o importante papel de agregar pesquisadores educadores às demais linhas de pesquisa. Para acessá-la é preciso ir até a sala da educação, para usufruir seus espaços é preciso uma negociação, pois na geladeira estão alguns potes com materiais de pesquisas (devidamente vedados) e os lanches e bebidas para a *hora do lanche* (que explicarei a dinâmica a seguir) dos educadores. Assim, o que se vê na geladeira é o que o conteúdo de cada pote significa para as pessoas e seus trabalhos, enfim, a geladeira implica numa articulação de universo distintos, mas não paralelos que faz sentido na aproximação e na existência física das diferentes linhas de pesquisa.

A sala de reuniões não é diferente, foi durante um tempo, não mais atualmente, um outro espaço de interação entre os pesquisadores. As reuniões do grupo sempre acontecem ao meio dia, realizam-se como almoços de negócios, onde alguém apresenta um texto e o discute com os demais entre um prazer gastronômico e outro. Esse momento tem algumas funções específicas; é um dispositivo que aproxima os pesquisadores *seniors* de seus orientandos através de um momento menos formal, o almoço. É importante notar a relação não casual entre prazer e trabalho, entre nutrir e nutrir-se. A proposta do coordenador desse grupo se evidencia na sua fala tanto quanto nas distribuições dos tempos, dos espaços de produção e da “decoração” que evidencia a busca de uma estética científica.

Nesse lugar deveriam estar almoçando também os educadores, o que aconteceu em uma determinada época, hoje não mais. As razões para esse distanciamento são muitas, dentre elas os códigos de linguagem, pois ao contrário das temáticas educacionais, aos códigos da ciência bioquímica não têm acesso quaisquer falantes/ouvintes, é esse largo distanciamento da linguagem que mais uma vez ao definir o lugar dos sujeitos os afasta. Não quero dizer com isso que esse movimento de falas e falantes nos diferentes espaços seja algo arquitetado *a priori*, como forma de exclusão; ao contrário, a existência de espaços de saber está imbricada com a definição de especialistas e, portanto, com seu contrário.

A cultura do grupo se inscreve também na sala da educação onde acontecem seus seminários internos, não tão constantes, que se realizam à tardinha uma vez por semana e, é claro, com muitos prazeres da mesa, é a hora do lanche, e todos os pesquisadores de bancada ou não são convidados a participar. Esse é um momento

interessante, enquanto no almoço dos especialistas da ciência poucos têm alguma opinião a dar, aqui, seja qual for a temática, há sempre o que dizer: a educação é de domínio público.

A dinâmica do grupo que organiza espaços de trocas intelectuais com trocas prazerosas esta associada à movimentação, aos espaços, à política de formação do grupo. Política essa que permitiu a reunião de pesquisadores, coordenadores e estudantes na montagem e organização de peças de teatro, que por sua vez aproximaram as diferentes linhas de pesquisa nesse laboratório criando condições de associação com artistas plásticos que compõem os vídeos e desenhos sobre ciência e necessitam das informações dos pesquisadores para produzir material instrucional dentro da perspectiva da busca de uma linguagem mais artística da ciência, cooptando assim novos pesquisadores que componham esses grupos e povoem essas salas e transitem nesses lugares com autonomia.

O laboratório é organizado como um todo, onde os pesquisadores educacionais, de difusão e de bioquímica básica se confundem no vai e vem das salas, compondo um núcleo de pesquisa que interage em momentos instituídos, prazer gastronômicos, formações teatrais, formação de professores ou pelo simples fato de transitarem nos mesmos espaços ou utilizarem a mesma *geladeira velha*.

Nesse sentido, todo o movimento do grupo constitui e é constituído pelos espaços abertos e entrecruzados do laboratório, pelas visibilidades que as arquitetura permite, pelos quadros que indicam como se transita, como se pesquisa e o quão importante é atentar para a personalidade de um coordenador, pois ela está expressa nos lugares e define os sujeitos que podem pertencer a esses lugares e a essas pesquisas. Os textos produzidos nesse laboratório são uma mistura das pesquisas produzidas nas bancadas, inscrevem-se como marcas de uma produção literária vinculada à linguagem da ciência, com seus códigos, estratificações, tabelas e gráficos, mas são também marcadamente voltadas para a sua promoção como forma estética válida, como instrumento de conquista e sedução, como uma forma de arte que não pode prescindir da intuição. As paredes e os espaços do laboratório são um outro texto não dizível, mas visível e nelas está expresso o mesmo discurso que enfatiza uma dinâmica de beleza e tecnologia, de caos e prazeres, de eficiência e intuição.

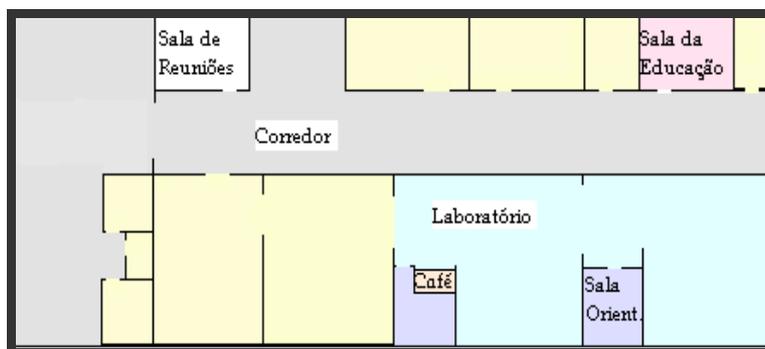
Por outro lado, um universo bem diferente é encontrado no Grupo III.

*Hoje chego ao prédio com o olhar direcionado, observo os corredores, as passagens, os laboratórios. Tudo aqui é limpo, novo e gelado. No saguão de entrada um funcionário limpo, sério e mudo sacode a cabeça num cumprimento formal e educado. Tem uma placa que exige a apresentação de um crachá que eu nunca mostro; minha colega diz que não usa como forma de protesto, eu por puro esquecimento*

Nesse grupo, pode-se observar na Planta 2, a sala do orientador fica num corredor que abriga vários laboratórios, numa espécie de aquário que permite uma visibilidade total. O laboratório é organizado, tem a sala do café à parte, o lugar dos computadores, o lugar das bancadas, tudo tem o seu lugar, até mesmo as digressões parecem ter seu próprio espaço. No entanto, como no laboratório do Grupo I, existem quadros nas paredes, desta vez não realizados para um concurso, mas reproduções de grandes pintores e fotografias de estudantes, dispostos como uma

homenagem a um dos pesquisadores/coordenador, pois sua atração pela arte e pela cultura é reconhecida no grupo.

## Planta 2



A sala da educação fica do outro lado do corredor, limpa e sem nenhum objeto decorativo, sem cartazes, pôsteres, cabides, aparelhos, recados, nada. Dois armários de livros, produtos de limpeza e comida, duas mesas, uma para o computador e outra para os pesquisadores e uma estante onde fica a cafeteira, a impressora, as bolsas e os casacos. É um outro espaço, aqui também a visibilidade impõe as dizibilidades, o modo de falar da educação, o modo de fazer e a própria interação do grupo com os pesquisadores.

*A sala da educação fica no segundo andar, ainda mais asséptico e mais gelado, no fundo, isolada e sempre de porta aberta, não por questões de ideologia, mas para tentar diminuir a intensidade do frio causado pelo ar condicionado central, que mantém a temperatura ideal para os equipamentos e não para os humanos. É uma sala média, abriga bem o nosso grupo pequeno, tem um computador e um balcão de livros, uma mesa retangular que sempre causa uma polêmica pelo seu formato não indicado para acomodar confortavelmente um grupo de cinco pessoas. Raramente me sinto bem aqui, com essas paredes nuas, mas nunca fiz nada para mudar a aparência do lugar. Às vezes vou à sala do nosso orientador e me sinto em casa, é uma sala minúscula, cheia de fotos, livros e papéis, uma sala quente.*

A distância entre os pesquisadores de “bancada” e os pesquisadores educacionais equivale ao outro lado do corredor, essa distância tal como a proximidade no Grupo I, implica na interação possível e facilitada entre os grupos ou no seu oposto. No caso do grupo III a distância entre a sala da orientação, a sala das bancadas e a sala do cafezinho implicou no afastamento entre os grupos, afastamento físico que constitui relações. Houve um tempo em que a sala da educação e seus equipamentos eram ocupados pelos pesquisadores de bancada, mas a interação era motivo de “desavenças”, mais ou menos como aquelas da *geladeira velha*, mas nunca foi motivo de interação. A sala se fechou e aos pesquisadores restou a aproximação pelas pesquisas, a produção do grupo se direcionou para investigar antropologicamente alguns laboratórios, incluindo o do orientador e isso foi uma das formas de aproximação entre as diferentes linhas de pesquisa. Outra se fez e se faz através da interação entre coordenadores de outras linhas de pesquisa, e, mais recentemente, através da construção de um projeto conjunto de formação de professores e alunos da rede pública de ensino.

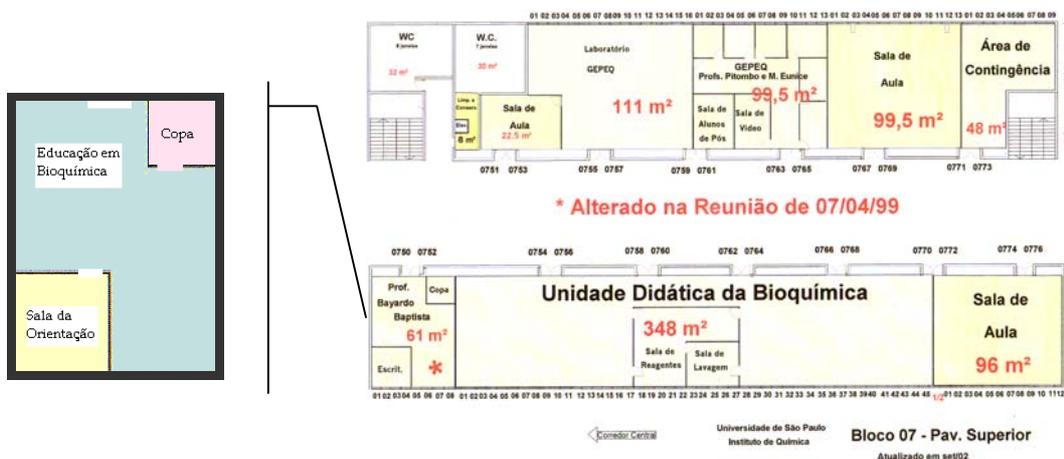
Ainda que pareça, por essa narrativa, que existe um tensionamento nesse laboratório, isso não acontece, as relações entre os pesquisadores são amistosas e

amigáveis. Minha intenção não é marcar negativamente essa interação, mas marcá-la no que é diferente, marcar os graus de separação que constituem as diferentes linhas de pesquisa e que, através dos espaços e da linguagem, lhes dificultam a articulação. As paredes nuas da sala da educação em contraste com as figuras nas salas de bancada e da coordenação permitem ver a que se destinam esses lugares: os últimos de encontro e trabalho, o primeiro de reuniões semanais.

Nesse sentido, procuro mostrar em outro texto a peculiaridade desse grupo em que os pesquisadores dividem seus tempos com atividades em outros departamentos e universidades, sem se dedicarem exclusivamente à pesquisa em *educação em bioquímica*. Essa dispersão permite ao grupo a articulação com outras áreas do saber e lhes confere uma linguagem e uma constituição privilegiada em termos de multiplicidade de conhecimentos e atores (Loguercio, 2003a). As paredes nuas, o outro lado do corredor e a distância do cafezinho (a sala tem o seu próprio café) são feixes de luz que nos permitem ler formas não textuais, que nos permitem inferir que esse é um grupo em formação enquanto grupo, que busca uma identidade e que por enquanto diz e mostra tudo o que pode.

O Grupo II possui algumas peculiaridades que evidenciam uma outra dinâmica de trabalho na bioquímica. Diferentemente dos demais esse grupo dedica-se a pesquisa em ensino de bioquímica e seu coordenador não realiza atividades em bioquímica básica. Podemos entendê-lo como um laboratório de educação e ensino de bioquímica e não como uma linha de pesquisa a mais dentro de um laboratório de pesquisa básica, como é o caso dos dois primeiros. Essa diferença lhe confere uma outra realidade física e, também, um outro modo de interação com os Institutos sedes, sim, pois esse laboratório divide-se em duas universidades diferentes e nas duas sedes, também, a visibilidade se dobra para o que é, impõe o dito. Um espaço distinto, mas com um mesmo texto, a funcionalidade e a eficiência de um trabalho que tem endereço certo. A produção textual do grupo visa a produção de materiais didáticos que manifestamente possam ser utilizados, que organizem temáticas com riqueza de conteúdo e com atualizações de conhecimentos para promover a aprendizagem.

**Planta 3**



A linguagem dos textos, o objetivo das pesquisas e a “decoração” do lugar articulam-se numa formação discursiva e não-discursiva. O laboratório, ver Planta 3,

possui três espaços distintos: a sala de pesquisadores, a sala de lanche e a sala da coordenação que compõem um espaço de funcionalidade onde tudo se comunica como um todo organizado e definido. As paredes estão cobertas com mapas metabólicos, tabelas periódicas, estantes de livros direcionados para a química e a bioquímica. Cada pesquisador tem seu espaço, um computador a disposição e uma pesquisa a ser feita, sua interação se dá pela presença no mesmo lugar de trabalho e por alguns objetivos em comum, mas não são realizadas reuniões de grupo sistemáticas que privilegiem a discussão de temáticas educacionais em geral, leitura de artigos, enfim, reuniões de estudo. As pesquisas se realizam independentemente e as trocas se dão em conversas informais ou em orientações exclusivas com o coordenador do laboratório.

Nesse sentido, o laboratório constitui-se como um lugar de trabalho, onde pessoas diferentes produzem trabalhos diferentes, transitando pelo mesmo espaço e sob o mesmo olhar orientador. Essa realidade se aplica às duas sedes, marcadamente organizadas como espaço de convivência e de produção que se articulam com os institutos a que estão vinculados de forma muito direta, interferindo na produção e na organização de aulas de alguns professores, na organização curricular de alguns cursos, na promoção de aulas para a pós-graduação e graduação nos mais diferentes cursos em que bioquímica aparece como disciplina. O grupo tal como o espaço que ocupa fala uma linguagem executora, que propõe que impõe e que define um objeto de saber como um recorte definido, limitado e produtivo para uma realidade específica; o ensino de bioquímica.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Busquei, neste texto, evidenciar dois momentos de uma pesquisa de doutorado em que se articulam entendimentos e sensações, nas malhas do cotidiano. Ainda que eu tenha buscado textos que referenciassem minhas impressões, imagens que autorizassem o meu falar, diagramas que confirmassem minhas afirmações, o texto se produziu sobre os relatos diários e as sensações que me invadiram nos lugares em que investiguei. É certo que outras pessoas veriam de um outro modo, é certo que outras pessoas podem gostar mais de um modo ou de outro de fazer pão (recorrendo a metáfora do professor) e esse gostar impregna o fazer do cientista. Quero mostrar como me senti frente a esses lugares e permitir aos leitores suas próprias sensações.

O poder de narrar é parte do universo de educadores e de bioquímicos, mais do que isso, parte da academia, da mídia, da política, pois não se pode ignorar em nome de uma ilusão realista que o critério de verdade está mais próximo do objeto de pesquisa do que dos sujeitos entre si. Conhecer também exige o prazer. Se tentei, numa trajetória de pesquisa, mostrar alguns grupos de educação que se articularam, cunharam espaços e sobreviveram instituindo disciplinas e configurando lugares novos de saber, não me permito excluir-me desse processo de ser cativada por esses lugares. De ser despertada pelas críticas a eles, de acompanhá-las, de rebatê-las, de apoiar-me delas e trazê-las aqui, mostrando o que o discurso científico em vão tenta ocultar: o sujeito que pesquisa.

A evidência desse sujeito pesquisadora vem, neste texto, imbricada com as observações dos lugares, das linguagens e dos embates produtores dos saberes

desse campo. Quando observamos a proximidade dos pesquisadores no Grupo I, tanto em termos espaciais quanto em participação em atividades múltiplas (como peças de teatro, cursos de férias, produção de vídeos, etc) podemos inferir sobre a produtividade e a capacidade de espraiamento no Instituto como um todo. Esse não é um grupo isolado fazendo pesquisa, é um grupo que conseguiu movimentar uma maquinaria de produção artístico-educacional dentro de um espaço das ciências exatas cooptando pesquisadores para participação nas mesmas e, portanto, fazendo uma micropolítica de valorização da ciência e da educação em ciência.

Por outro lado, o Grupo II nos mostra outras possibilidades de interação, que não se fazem através de atividades de extensão ou de promoção artísticas, etc., mas que são também formas de espraiar e dar identidade e significado ao trabalho da pesquisa em *educação em bioquímica*, que são as produções de materiais e sua aplicação direta nos mais diversos cursos em que a bioquímica é oferecida como disciplina básica. Essa promoção se dá por uma sistemática atuação das pessoas do grupo na pós-graduação, na graduação e na extensão, atingindo, como já falamos universidades diferentes. Os espaços no grupo II não são compartilhados com os demais pesquisadores de bancada, é um espaço exclusivo da *educação em bioquímica*, mas que se inscreve nas práticas dos demais pesquisadores pela possibilidade de utilização do que é produzido no grupo como material de ensino.

O grupo III, por sua vez, possui um distanciamento espacial e uma produção em *Educação Bioquímica* que, ainda, é compartilhada em momentos específicos das defesas de tese e dissertações. Nesse sentido se distancia da bioquímica e do departamento que o acolhe. No entanto, se aproxima dos mesmos por analisá-los enquanto grupos que possuem peculiaridades do fazer científico, ou seja, lhes dá uma visibilidade através de uma perspectiva diferenciada do olhar. É nesse aspecto que me aproximo dessa aprendizagem de pesquisa do grupo III do qual participo, pois neste texto nada mais faço do que emprestar uma perspectiva de olhar que torna estranho o que parece cotidiano e nítido.

É importante perceber como cada grupo contribui de forma efetiva para a construção da *Educação em Bioquímica*, ainda que existam diferenças entre eles. Nesses últimos meses tive oportunidade de re-visitar os grupos investigados e conhecer os novos caminhos que, certamente, mudarão os movimentos e as relações que começaram tal como tentei mostrar aqui: o grupo I, não possui mais aquela *geladeira velha* na sala da educação, a peça de teatro não mais será apresentada (pelo menos nesse ano, conforme me informaram); o grupo II passará a ocupar novos espaços, começando a produzir pesquisas e trabalhos com a escola básica (o que antes não havia), e o grupo III começa a se reunir com os pesquisadores de bancada na produção de cursos de extensão. Assim os grupos re-significam seus espaços, suas ações e partem para novos projetos, reforçando a tese de que esse limite de saber que se equilibra e busca suas identidades produz um conhecimento importante e produtivo.

Nesse texto busquei mostrar as práticas de pesquisa, os lugares de visibilidade dos grupos, a linguagem que aproxima ou afasta, mas, sobretudo o entrelaçamento de movimentos que hoje já não é mais o mesmo, e seria outro mesmo antes se olhado por outro pesquisador. Os grupos, as palavras, as

pesquisas, os textos têm movimentos, como coloca Harvey (1992, p. 54), *tem vida própria; o que quer que escrevamos transmite sentidos que não estavam e não poderiam estar na nossa intenção e as nossas palavras não podem transmitir o que queremos dizer. É vão tentar dominar um texto, porque o perpétuo entretecer de textos e sentidos está fora de nosso controle; a linguagem opera através de nós.*

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arendt, H. A conquista do Espaço e a Estatura Humana", in: Entre o Passado e o Futuro, Título Orig. Between Past and Future, Trad. Mauro W. B. Almeida, São Paulo, Ed. Perspectiva, 2a. Ed., 1972.
- Barbosa, E. Tempo Social. *Revista da Sociologia*. São Paulo: USP, 7(1-2): 111-120, outubro/1995
- Chrétien, C. A ciência em ação. Campinas: Papirus, 1994.
- Deleuze, G. Foucault, 4ª. Ed., Editora Brasiliense, São Paulo, 1998, ps. 35, 38, 60, 62
- Derrida, J. O Olho da Universidade. São Paulo: Estação Liberdade, 1999.
- Foucault, M. Le souci de la vérité. *Le Magazine Littéraire*, Paris, nº 207, maio/1989.
- Foucault, M. A Ordem do Discurso. Aula Inaugural no Collège de France, 5ª. ed. Loyola, São Paulo, 1996.
- Harvey, D. Condição Pós-Moderna. São Paulo: edições Loyola, 1992.
- Kant, I. O Conflito das Faculdades. Lisboa: Edições 70, 1993.
- Latour, B & Woolgar, S. Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos. Relume Dumará, Rio de Janeiro, 1997.
- Latour, B. Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora, UNESP, São Paulo, 2000.
- Loguercio, R., Souza, D. e Del Pino, J. Grupos nos Limiões do Saber: O Caso da Bioquímica, mimeo, 2003.
- Loguercio, R., Souza, D. e Del Pino, J. Educação na Bioquímica: um programa disciplinar, mimeo, 2003
- Liotard *apud* D. Harvey. Condição Pós-Moderna. São Paulo: edições Loyola, 1992.
- Liotard, J. A Condição Pós-Moderna. São Paulo: José Olympo, 2000.
- Maturana, H. Emoções e Linguagem na Educação e na Política. Belo Horizonte, UFMG, 1998.
- Pinto, C. Com a Palavra o Sr, Presidente José Sarney - ou como entender os meandros da linguagem do poder. São Paulo: Editora Hucitec, 1989.
- Santos, B. Um Discurso sobre a Ciência, 12ª. ed., Edições Afrontamentos, Porto 2001.
- Vaitsman, J. Subjetividade e paradigma do conhecimento. Boletim Técnico do SENAC, v. 21, n. 2, maio/agosto, 1995.

## Anexo

### Figura 1 – Recorte de Texto do Grupo II

Table 4 - Evaluation of the course "Molecular Biology of Plants" (1998), given at USP

The questionnaire was answered by 94.1% of the undergraduate students. The teachers' evaluation expresses the average score attributed to the graduate students.

	Score
<b>General organization</b>	
1. Were you informed about the program of the course?	9.3
2. Did you receive the calendar of activities of the course?	10.0
3. What percentage of the program was executed?	9.7
4. Was the duration of the program compatible with the time available?	7.7
5. Was the amount of homework assigned adequate?	9.4
6. Was your previous knowledge sufficient to follow the course?	8.7
<b>Methodology</b>	
7. Theoretical class	8.2
8. Laboratory	8.3
9. Seminar	8.6
10. Discussion groups	8.7
<b>Result of the course</b>	
11. Did this course increase your knowledge of relevant information?	9.1
12. Are you convinced that the course is useful for your training?	9.4
13. Give a grade to the course	8.7
<b>Evaluation of teachers</b>	
14. Punctuality	9.5
15. Knowledge of the contents	9.0
16. Clarity in the explanations	8.9
17. Receptivity to questions	9.6
18. Incentive to your thinking and criticism	8.8
19. Incentive to your participation	8.9
20. Evaluation of the teacher's performance as a whole	8.9

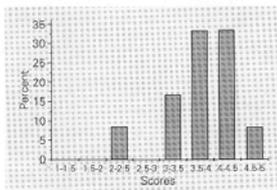


Figure 1 - Scores attributed by the students to the teachers of the Department of Biochemistry (UNICAMP), 1997, on a scale from 1 to 5 (Source: Undergraduate Disciplines Committee - Institute of Biology, UNICAMP).

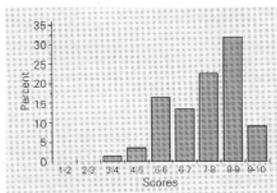


Figure 2 - Scores attributed by the students to the teachers of the Department of Biochemistry (USP), 1996, on a scale from 1 to 10 (Source: Undergraduate Disciplines Committee - Department of Biochemistry, USP).

### Figura 2 – Recorte de Texto do Grupo III

A partir desses aspectos, as diversas formas de conhecimento são entendidas como construções produzidas em sistemas de significação perpassados por relações de poder e, portanto, cultural, política e historicamente instituídos. Perceber os “objetos” que estão no mundo como “artefatos culturais” desnatura e introduz questionamentos nos processos sociais institucionalizados que os constituíram e constituem.

*CAPÍTULO VII*

**O TRAÇADO DA EDUCAÇÃO EM BIOQUÍMICA E  
OS NOVOS CAMINHOS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

É chegado o momento de fazer um fechamento desse trabalho de pesquisa e, para tanto, retomarei alguns tópicos que, mesmo analisados detalhadamente em cada capítulo, merecem uma revisitada como forma de síntese desse trabalho complexo de contar uma história sempre em movimento.

Quando começamos as primeiras análises através dos resumos nos congressos da SBBq e da FeSBE em relação ao tempo histórico da educação em ciências no Brasil, nos demos conta de que a bioquímica fez sua entrada no campo da educação tardiamente em relação a química, física, matemática, biologia,..., e que as pesquisas nesses outros campos do saber foram parte das condições de emergência dentro da bioquímica.

As condições de emergência desse saber são a *positividade* de uma época. A questão da positividade implica em dizer que não foram movimentos isolados dentro da comunidade científica como o encontro com uma evidência experimental desestabilizadora, a criatividade de um cientista específico ou mesmo a vontade política de algum laboratório. A positividade implica toda uma forma de pensar que estava presente nessa época, perpassando movimentos sociais, políticos, tecnológicos; uma gama de formações discursivas sob um mesmo signo que entendia que um novo saber científico era fundamental para a sociedade. Nesse sentido trouxe a história da construção desse modo de pensar com alguns entendimentos de Popkewitz e Wortmann, mostrando os movimentos no Brasil e no mundo que formaram as condições de emergência do saber especializado da *Educação em Bioquímica*.

Essa primeira fase da construção do espaço educacional na bioquímica fez-se lenta e cuidadosamente, como vimos no Capítulo III, com destaque para a importância do conhecimento científico e sua transmissão dentro de um lugar de fala legitimada da bioquímica básica, até a articulação de um novo espaço de fala, com seus próprios sabedores, com uma flexibilização da linguagem e com a construção de novos objetos de pesquisa, o espaço disciplinar da *Educação em Bioquímica*.

É interessante observar as relações dinâmicas nas formações de campos disciplinares, pois elas nos mostram que ninguém cria disciplinas e que elas *não têm únicas fontes originárias, mas são mais adequadamente encontradas como efeitos de sistemas interativos. A idéia de uma economia é que melhor captura esse tipo de dinâmica* (Lenoir, 1997, p. 52).

Nesse lugar instituído nos congressos como da *Educação em Bioquímica*, apontamos a eterna oscilação da linguagem e da forma de legitimação da pesquisa neste recorte do saber que fica entre os campos estabelecidos das ciências da vida e das ciências do homem. Os trabalhos produzidos trazem a marca da pesquisa qualitativa associada ao quantitativo, o que pode ser entendido como uma forma de “elevar” as ciências do homem à alegada cientificidade das ciências da vida e/ou como um aprendizado da pesquisa em ciências da vida.

É para entender a produção de um campo disciplinar em ascensão que se buscou referências nos trabalhos de Lenoir e Latour, ambos mostrando como a formação de uma disciplina é fundamental para a sobrevivência da ciência e, num outro movimento, como a legitimação se faz não apenas através das pesquisas e sim pela sua divulgação em eventos científicos e publicação em periódicos. E nesses movimentos a linguagem aparece e se equilibra na busca de ouvintes/leitores que

sejam novos produtores/competidores/parceiros na formação e fortalecimento dessa nova disciplina.

Da mesma forma que a linguagem está em movimento e construção, também se multiplicam os objetos de pesquisa e os entendimentos de suas formas de valoração e legitimação. Durante a década de 90, os resumos e *abstracts* evidenciaram um universo de programas de pesquisa e programas disciplinares que extrapolavam os limites da *Educação em Bioquímica* e constituíam uma educação em ciências na *Educação em Bioquímica*. Esse é um dos pontos importantes desse trabalho: a percepção de que os espaços de *Educação em Bioquímica* são espaços de educação em ciências com propostas direcionadas para a formação de professores e estudantes desde a escola básica. O esquadramento dos sujeitos atores nesse campo mostra um outro aspecto da formação disciplinar já analisado por Foucault: a disciplina como concernente aos corpos, à normatização, às posições dos sujeitos e sua corporificação.

Nesse sentido analisamos no Capítulo IV a importância da didática, da divulgação e da promoção da ciência como forma de manutenção dos pesquisadores em bioquímica e em *Educação em Bioquímica*. A importância da formação de iguais em competência na manutenção da ciência é explicitada com o olhar pós-moderno de Lyotard, pois o que se pretende tornar visível é o caráter da ciência como uma produção discursiva própria de uma comunidade que tem como referentes tanto os objetos de pesquisa quanto a manutenção dessa comunidade. A aproximação de Lyotard com os conceitos de Foucault traz para essa observação da produção textual em *Educação em Bioquímica* o caráter produtivo desse regime de verdade, desse saber/poder. Foucault, mais do que qualquer outro pensador, trouxe para a discussão em educação o caráter produtivo do poder associado ao saber, desvinculado da noção negativa associada ao poder e suas formas.

Na análise dos grupos de pesquisa no seu dia a dia produtivo retomamos os aspectos observados na análise documental das reuniões anuais da FeSBe e SBBq, quais sejam: a busca de um lugar legitimado de fala, a tensão entre as formas de validação do saber e sua linguagem associada e a multiplicidade de objetos e perspectivas de análise. E, por outro lado, a evidência que dentre os grupos de pesquisa em *Educação em Bioquímica* com representatividade na produção de programas de pós-graduação há um predomínio da pesquisa em educação em ciências.

A existência desses grupos de pesquisa em *Educação em Bioquímica* nos departamentos e institutos sedes de grupos de bioquímica básica confere a esses grupos de educação características especiais e relações mais ou menos articuladas com os pesquisadores de bancada de acordo com aspectos espaciais, organizacionais e sociais, como discutido no Capítulo VI. A configuração dos espaços, dos objetos, dos programas de pesquisa, dos modos de fala é parte da possibilidade de articulação entre a ciência de “bancada” e a ciência da educação e, nesse sentido, é importante repensar esses espaços e nossas práticas diárias.

Ainda que na bioquímica, como nos demais campos das ciências da vida, se tenham dificuldades e tensionamentos com as formas textuais e de pesquisa da educação, já se criou um campo inteiramente novo de saber. O que buscamos com esse trabalho foi mobilizar os recursos documentais encontrados para se fazer

conhecer esse espaço que se criou nos departamentos e institutos de bioquímica básica. Essa formação da história recente perpassada pelo olhar pós-moderno e pós-estruturalista evidencia as dinâmicas da produção de saber, da formação disciplinar, dos tensionamentos e das inúmeras possibilidades de integração e produção dos campos associados.

O surgimento desse espaço de saber que não segue a mesma teoria do conhecimento dos seus campos de origem (educação e bioquímica) possibilita pensarmos que as mudanças tendem a acontecer dentro de um lugar legitimado e em expansão. Entendimento esse reforçado por acontecimentos no universo da educação em ciências<sup>1</sup> como um todo. Temos acompanhado através da análise da *Educação em Bioquímica* as mudanças e reformas ocorridas na educação em ciências, observando que há uma consistente produção e uma caminhada<sup>2</sup>, chegando à criação do Comitê de Educação em Ciências na Capes, onde os grupos ganham uma legitimidade em termos de espaço disciplinar instituído oficialmente, finalizando ou começando uma luta por validação de saberes específicos da educação em ciências.

A criação desse novo Comitê de pesquisa é resultado de um processo de formação de grupos educacionais constituídos fora dos espaços da educação que gerou uma polêmica acentuada tanto entre os pesquisadores das ciências básicas (química, física, matemática e biologia) quanto entre os pesquisadores educacionais, pois o nascimento desse novo lugar de saber exige uma reestruturação em todos os campos. É por não ser uma reforma tranqüila dentro da pesquisa nacional que ela se mostra interessante, pois nos permite identificar a pesquisa em educação em ciências, em educação e em ciências através das produções discursivas, as relações de poder e as construções de saberes de uma área que ao se constituir define novos rumos na pesquisa nacional. É através desse entendimento da importância de conhecer os processos, os trabalhos, as pesquisas e suas relações e articulações, com a idéia da ciência, com a possibilidade formadora da ciência, com a sociedade e com as necessidades educacionais e técnicas de um país com tantas prioridades que se vê a análise desse novo Comitê e sua criação como um objeto de análise futura. Creio já ter dito aqui em algum momento que *conhecer é um ato de governo*.

---

<sup>1</sup> Estou entendendo educação em ciências como um campo de pesquisa onde a educação em bioquímica pode e deverá ser incluída. No entanto, esse movimento ainda não aconteceu, não há registros da participação de pesquisadores bioquímicos em Associações como a Associação Brasileira de Pesquisadores em Ciências, tampouco no Centro de Documentação em Ciências.

<sup>2</sup> Cometendo alguns dos mesmos erros que a história da educação em ciência já cometeu.

*ANEXO - ARTIGO 5*

**INVESTIGATED RECORDS ON THE BIOCHEMISTRY EDUCATION  
PROGRAMS IN BRAZIL**

A ser submetido à revista:  
Brazilian Journal of Medical and Biological Research

*INVESTIGATED RECORDS ON THE BIOCHEMICAL EDUCATION  
PROGRAMS IN BRAZIL*

Rochele Loguercio  
Área de Educação Química  
Instituto de Química  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[rochele\\_loguercio@yahoo.com.br](mailto:rochele_loguercio@yahoo.com.br)

Diogo Souza  
Departamento de Bioquímica  
Instituto de Ciências Básicas e da Saúde  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[diogo@vortex.ufrgs.br](mailto:diogo@vortex.ufrgs.br)

José Cláudio Del Pino  
Área de Educação Química  
Instituto de Química  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
[aeq@iq.ufrgs.br](mailto:aeq@iq.ufrgs.br)

## *INVESTIGATED RECORDS ON THE BIOCHEMICAL EDUCATION PROGRAMS IN BRAZIL*

### **Introduction**

We have witnessed the strengthening of a new knowledge field in Science Education in the last decade. The proliferation of works in this field, started in the 80's and intensified in the 90's, brought to the Education scenario a new and intense knowledge field denominated Biochemical Education. Our research has investigated, step by step, the creation of this knowledge field dedicated to the educational research. In other papers previously published (Loguercio et al., 2003, 2003a, 2003b) we studied, from a perspective that aimed to point out the profile, limits and struggles for evaluating the knowledge of a number of education researchers, the interweaving of an intricate net of relations. These researchers were concerned with the creation and the maintenance of an education directed to Science, especially Biochemical Science.

In those papers our research studied the ways of speaking, seeing and making one see. Now it is time to show the results of these studies from a perspective other than the analysis of texts, places and research subjects. It is time to show specifically the results of the procedure that was already exhaustively analyzed and discussed.

We believe that presenting what has been achieved in the Biochemical Education and how it has been developed through the decades is a way of showing to the community something more about this emergent field.

In the late 70's, more specifically in 1979, the Biochemical Education emerged in the SBBq's (Brazilian Society for Biochemical and Molecular Biology) Annual Meeting (Loguercio et al., 2003). In 1979, there was a first and sole work on the Biochemical's curriculum problematization. In the following years there were no specific manifestations about Education and the SBBq's annual meetings in the 80's did not bring any novelty in this field. However, the lack of novelties did not mean unconcern regarding the reproduction and transmission of Science. According to the Table I, the developers of Biochemical Education knowledge "invaded" the congresses with their works during the 90's.

The growing educational activity developed by biochemists did not reach the congresses in the 80's. Our research, carried out with Biochemist Education groups, points out the professors' effort at UFRJ (Federal University of Rio de Janeiro) and at UFRGS (Federal University of Rio Grande do Sul) who were committed with the search for educational alternatives. Regarding UFRJ, a systematic formation of skilled researchers who were able to advise graduate students had as consequence an increasing number of successful students engaged on laboratory research. It allowed the students to learn in an environment other than the classroom, that is, a different way of learning for both post-graduate and undergraduate students. According to the teachers engaged on this project, this initiative stimulated to divulge science beyond the university walls. It also encouraged the group to venture

themselves in the schools through different projects that were “discursively serious actions”, suitable to get to the annual meetings of SBBq in the 90’s.

Regarding UFRGS’ educational movement, we can mention the development of didactic materials organized by the Department of Biochemistry. Aiming at the graduate teaching, this department published four Practical Biochemistry books, a book on Fundamental Biochemistry (in its 6<sup>th</sup> printing) and another one on Medical Biochemistry, as well as scientific research papers on teaching. The UFRGS’ Department of Biochemistry was one of the pioneers on implementing both group learning and Biochemistry teaching oriented to problem solving for Medicine students. The relationship with Education was intensified not only by the development of didactic materials, but also by the way this production was made, given that the meetings carried out to elaborate the didactic materials counted on the participation of the College of Education professors.

The educational production in these two universities, UFRJ and UFRGS, followed different paths but both contributed to the birth and growth of the nowadays established Biochemical Education, which undoubtedly has got followers and obtained respect in the SBBq and FeSBE<sup>1</sup>’s annual meetings.

#### *Biochemical Education’s Numbers and Topics*

The development of Biochemical Education can be observed through publications, research and events produced by its community. Table I shows the amount of works presented in the SBBq, since the first abstract published in 1979 until the abstracts published in the last decade. Graphic I shows an increasing productivity in Biochemical Education and its stability in the last years.

These numbers are the result of a historical process in Sciences Education. In Brazil, this process started in the 60’s (Bejarano & Carvalho, 2000), and was spreaded through different knowledge fields and strongly reached the Biochemistry field in the last decades. The abstracts presented in the period will be analyzed in order to show the directions and perspectives of production in the Biochemical Education field.

---

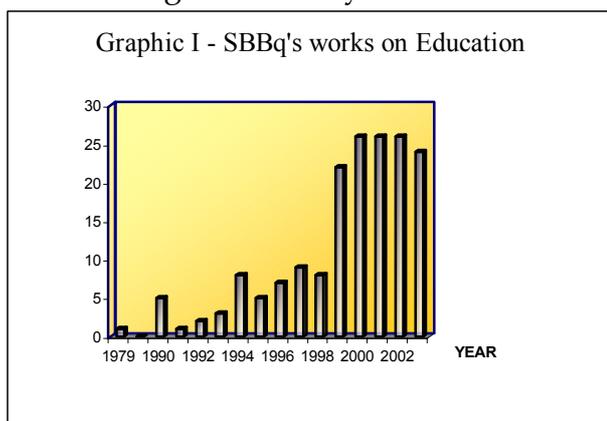
<sup>1</sup> FeSBE: Federation of Societies for Biochemistry and Experimental Biology – founded in 1985.

Table I - SBBq

DECADE	YEAR	ABSTRACTS
70	1979	1
	80	0
	90	5
90	1990	5
	1991	1
	1992	1
	1993	3
	1994	8
	1995	5
	1996	7
	1997	9
	1998	8
	1999	22
	2000	26
	2001	26
	2002	26
	2003	24

Table II and Graphic I show studies that aim to understand the processes of scientific research production, investment and development in Brazil. One of the first topics approached in Biochemical Education was the search for a relationship between teaching and research. It was an attempt to stimulate a greater number of students interested on becoming a researcher. In this sense, the investment on Undergraduate Research Scholarship<sup>2</sup> Programs increased and there was a concern on showing how feasible and productive this new enterprise was.

The concern with the research productivity and development in Brazil is shown through the analysis of the amount of post-graduate scholarships and



observing the Brazilian science production. It is done aiming to understand, among other things, how this relationship could be optimized either by the participation of government agencies or by private initiative. A specific topic stands out: the status given to creativity in research and how it was conceived. Our research brings us into contact with subjective matters that are most

of times ignored in the evaluation or promotion of research incentive programs. Biochemical Education shows the importance of discussing about the individual

<sup>2</sup> Nowadays we understand how important for research is the participation of graduate students, either as assistants and as apprentices. However, it was a created need and there was not this sort of Undergraduate Scholarship in the past.

who works on research, learning about their aspirations and conceptions about science creative process.

Table II - Brazilian Science as SBBq's topic

Undergraduate Research Scholarship in the Biochemistry academic formation at UFRGS. The relationship between sponsors and students. The impact of Research Scholarship during the graduation course in the scientific education of students. The influence of previous practice on research in the profile of Graduate Biology students. Research activities and demographic profile of graduate students trained on Biophysics and Biochemistry Research at the Federal University.
Biochemists' concept of creativity. Correlation between students' preferences and Brazilian scientific research.
Scientific production in Brazilian Amazon Region: Medicine, Biology, Chemistry and Agriculture. Qualitative and quantitative study of Scientific production at the Federal University Espírito Santo from 90 to 96. Analysis of Triângulo Mineiro's scientific production registered by SCI from 90 and Private investment on science and technology in Brazil. The profile of Biochemistry professors in Graduate Health courses in the city of São Paulo. Federal budget for science and technology: what are the figures? The impact of Biochemistry and Molecular Biology fields in graduation courses. Are investments on industry and research efficient?
The correlation between PhD/MSc and scientific production in Brazil.
Knowledge transfer from the University to the society. Tendencies in the education of Brazilian graduate students

The investigations centered on the individuals who learn and on those who teach are also associated to a culture originated from the research on Science Education. Several psychological and cognitive types of research were developed by Education and Science Education groups. In this sense, Biochemistry produced many studies, which are illustrated by the abstracts on Table III. These studies investigated schools and universities in an effort to expand the knowledge about the individuals involved in Education.

The concerns with the students and teachers' satisfactions, aspirations and understanding about science and/or Biochemistry overlaps the concerns with the knowledge changes that are part of the school or that should be part of teachers' knowledge.

Table III - Analysis of individuals involved in Education

Students and professors' conceptions about science's nature.
Scientists image: data from Chile and Mexico.
Do students from 10 to 13 years old know what science is?
The influence of family's education on Science students' concepts.
High school students' concepts about the science's nature.
The students' perception about a good teacher.
Student's thematic preferences.
The ideal school for teachers and students.
In what do teachers believe: difficulties and suggestions
Graduate student's perceptions about a good professor
Educators and students' perception about teaching and learning: multiple and frequent contradictions from the Education's point of view.
Physical Education students' view of Biochemistry.
Bringing Biotechnology to the High School.
Factors that affect leaven fermentation as a tool to introduce Biochemistry research in Basic School.
Continued Education for Secondary School teachers: an approach on new advances in genetics.
Biochemistry in high schools from the Chemistry's point of view.
The new knowledge Boom and the schools' role.
Teaching genetic evolution in Secondary Schools.

Another frequent and important topic in Biochemical Education is the use of new educational technologies such as the Internet applied to distance learning and the use of software as learning aids for students of different levels. It is important to highlight that there was an increase on the production of educational computing aids, although this technology has been mentioned in abstracts of SBBq's Education sections since 1990.

Table IV - Computing Technology

Education softwares	12 (12%)
The Internet as a teaching aid	6 (3%)

Table V shows the amount of abstracts presented and its topics in the period from 1991 to 2001. It can be observed that there are various research being undertaken searching for alternative methodologies that could qualify and/or make Biochemical learning enjoyable. There was also a concern on promoting alternative methodologies that could improve the teaching-learning work.

The Biochemical Education presented in congresses tends to solve specific problems of Biochemical teaching. On the other hand, it also tends to maintain the quality of scientific research either by investigating better means of investment on research or by motivating students of schools and universities to work on research and follow the scientific career.

Table V

Research	Topics
32	Biochemistry Teaching Methodologies.
23	Evaluation techniques, experiments and models for different teaching objects.
19	Investigations on research and its productivity.
19	Scientific movies, softwares and web sites development.
18	Investigations about the basic schools.
3	Theoretical analysis on Biochemistry discipline.
3	Students' conceptions about relevant subjects for Biochemistry teaching.

The studies presented in the congresses allow us to perceive Biochemical Education directions and its diversity of objects, but there is nothing in the abstracts that can indicate the development degree of the research, that is, there is not a way of evaluating the productivity of the projects presented in posters, addresses and other means in terms of consistency of the works presented. In this sense, we understand that it is important to investigate how these studies worked in graduation courses, because they configure the creative capacity of this new knowledge field.

### **Graduation Courses: Giant's steps**

The productivity in Biochemistry resulted in the formation of specific professionals who had the responsibility of training Biochemical educators, as shown by the graduation courses that were created in the 90's. In this paper we specifically mention the research carried out in the laboratories of UFRJ, UFRGS, USP (University of São Paulo) and Unicamp (University of Campinas), universities whose research methods privilege the Biochemical Education and science diffusion, management and education.

The laboratories dedicated to the Educational Research in Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul and São Paulo States work in very distinct ways and privilege characteristics of their own work in Biochemistry. Therefore, there are studies that privilege alternative Biochemical teaching methods. An example is the research coordinated by Doctor Professor Bayardo Torres, carried out at USP and Unicamp.

This research group started their activities in the 90's and has already presented three mastership dissertations, two doctorate theses and has six ongoing dissertations.

#### Theses and dissertations at USP and Unicamp

1999 - The development of softwares for Biochemistry Teaching.

1999 - Small Groups studying: an alternative for Biochemistry Teaching.

2000 - Biochemistry Discipline in Physical Education: a case study.

2001 - Distance learning applied to Biochemistry Discipline.

2002 - Analysis model for the role of practical classes in Biochemistry Teaching.

Since its creation, the UFRJ research group has invested on Science Education and scientists' qualification. They are also concerned with society's understanding of these scientists. The research group coordinated by Doctor Professor Leopoldo de Meis has produced research on several Science Education topics. Their research does not contemplate Biochemistry specifically but Science as a whole. Therefore, since science is present at schools, they are a center of concern for this research group.

1995 - Science in Brazil: a profile of the Scientific Production.

1996 - The concept of Science at the School and Scientific environment - Comparative study among students from several countries and different ages.

1997 - Science form the point of view of Technical Project Analysts of the Research Support Agencies Finep<sup>3</sup> and CNPq<sup>4</sup>.

1998 - Understanding and evaluating Science: an approach.

1999 - Graduation and the formation of human resources for science and technology.

2000 - The adjustment of schools to the exponential knowledge growth in the 20<sup>th</sup> Century.

2001 - The Scientist formed by a High Quality Graduation Course.

2001 - The use of pictures and the creation of alternative methods for Education and Science Diffusion.

Last but not least, the research at Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS, focus on topics of interest of the two previous groups, USP/Unicamp and UFRJ. They investigate Science at school, Biochemistry in the classroom and the scientific production in Biochemistry laboratories.

1996 - Perceptions on Human Digestive Process: an evaluation from a historical revision view of the different perceptions of High School and Biological Sciences Courses students.

1997 - Identifying groups by their alternation of sleep and vigil cycles: a study of its characteristics and its relationship with the teaching/learning process.

1999 - The contribution of students' knowledge and interests to build Sciences curriculum for the last year of Primary School.

2000 - A study on scientific knowledge construction in a Biochemistry research laboratory.

2001 - Natural Sciences and Chemistry: epistemological knowledge in the

<sup>3</sup> Finep - Studies and Projects Funding Body

<sup>4</sup> CNPq - National Council for Scientific and Technological Development

construction of Professors' identities.

2001 - Developing Biochemistry Discipline in a Medical College and linking these knowledge fields.

The importance of these research groups production of is not only the institutionalization and professionalization of a specific and new knowledge in Biochemistry, but also the important diversity created for Educational development. Furthermore, their work help to open horizons for new professionals concerned with the quality of their science. The existence of education research groups that carry out so diverse works in Hard Sciences' institutes is an important distinction. Taking into consideration that these groups carry out so diverse research, such as the analyzed data of USP, Unicamp, UFRJ and UFRGS, we can already say that Biochemical Education rises with the quality of not being limited.

### Final Considerations

To conclude this analysis about the presentations in SBBq's congresses and about the graduation production on Biochemical Education, it is important to highlight individual studies that do not reach the analyzed congresses or universities. In SBBq's meetings and at the investigated universities, research on Health Education, according to Carvalho responsible for 7% of Science Education research, were not registered here. It is one of several pieces of research that was not analyzed here because they did not have Biochemistry as a central topic. Besides that, among these works there are those of researchers who are more concerned with their own discipline and reality, and their works are organized and directed to a very local and specific knowledge. This paper, in some extend, is dedicated to this researcher, aiming to let them know something more about instituted and organized research and its productivity.

On the other hand, this paper is also useful to Biochemical Education researchers who work at the mentioned graduation courses. The intensity of their research and the time they spend on this work do not allow them to get to know the work that has been carried out by their colleagues. Due to this fact, they end up producing their work in an isolated way.

This isolation may be a feature that distinguishes between research on Biochemical Education and research on Science Education, that were already instituted in Brazil in the 60's. Science Education groups in fields like Chemistry, Physics, Mathematics, among others, already have annual meetings exclusively dedicated to Education research. Biochemistry has not yet acquired its own space for its community, but by the research that has been produced by Biochemical Education groups it is not far to happen.

According to Leonir (1997, p. 53), *in the scientific field, where recognizing "competence" and "authority" cannot be thought without a careful exam of other producers and competitors, the credits come from the symbolic appropriation of the work of others, incorporated in their own works.* The strength of Science is its capacity of reiteration, incorporation, resistance and renovation. Nevertheless, the initial principle is

knowledge and this paper brings to the surface some important works on this knowledge field that emerges.

## REFERENCES

- Loguercio, R., Souza, D. & Del Pino, J. Grupos nos Limiares do Saber: O Caso da Bioquímica, mimeo, 2003.
- Loguercio, R., Souza, D. & Del Pino, J. Educação na Bioquímica: um programa disciplinar, mimeo, 2003
- Loguercio, R., Souza, D. & Del Pino, J. A Criação de um Espaço para Falar de Educação em Bioquímica, mimeo, 2003.
- Loguercio, R., Souza, D. & Del Pino, J. Da Arquitetura dos Textos à Eloquência dos Lugares, mimeo, 2003.
- Lenoir, T. *Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Disciplines*, California, Stanford University Press, 1997.
- Anais das reuniões Anuais da FeSBE - Federação de Sociedade de Bioquímica e Biologia Experimental - [www.fesbe.com.br](http://www.fesbe.com.br)
- Anais das reuniões Anuais da SBBq - Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular - [www.sbbq.com.br](http://www.sbbq.com.br)

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Anais das reuniões Anuais da FeSBE – Federação de Sociedade de Bioquímica e Biologia Experimental – [www.fesbe.br](http://www.fesbe.br).

Anais das reuniões Anuais da SBBq – Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular – [www.sbbq.br](http://www.sbbq.br).

Arapiraca, J. A Usaid e a Educação Brasileira. São Paulo: Cortez-Autores Associados, 1982.

Arendt, H. A conquista do Espaço e a Estatura Humana", in: Entre o Passado e o Futuro, Título Orig. Between Past and Future, Trad. Mauro W. B. Almeida, São Paulo, Ed. Perspectiva, 2a. Ed., 1972.

Barbosa, E. Tempo Social. *Revista da Sociologia*. São Paulo: USP, 7(1-2): 111-120, outubro/1995

Braun, M. C., Souza, N. G. & Galeazzi, C. (1997). Um "olhar" sobre as Feiras de Ciências, in. *Coletânea Programa Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 4, 27-33.*

Chrétien, C. A ciência em ação. Campinas: Papirus, 1994.

Deleuze, G. Foucault, 4ª. Ed., Editora Brasiliense, São Paulo, 1998.

Deleuze, G. Foucault, M. Paris: Les Editions de Minuit, 1986

Derrida, J. O Olho da Universidade. São Paulo: Estação Liberdade, 1999.

Dreyfus, H. & Rabinow, P. (1982). *Michel Foucault: beyond structuralism and hermeneutics*. University of Chicago Press

Dreyfus, H. e Rabinow, P. Michel Foucault, uma trajetória filosófica para além do estruturalismo e da hermenêutica, Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1995.

Foucault, M. Le souci de la verité. *Le Magazine Littéraire*, Paris, nº 207, maio/1989.

Foucault, M. (1969). *L'Archeologie du Savoir*, Paris: Galimard.

Foucault, M. (1971). *L'Ordre du Discours*. Paris: Gallimard.

Foucault, M. (1975). *Surveiller et Punir*. Paris: Gallimard.

Foucault, M. *A Casa dos Loucos* em Microfísica do Poder, 14ª. Ed., Editora Graal, Rio de Janeiro, 1999.

Foucault, M. A Ordem do Discurso. Aula Inaugural no Collège de France, 5ª. ed. , Loyola, São Paulo, 1996.

Foucault, M. Arqueologia do Saber, 5ª. Ed., Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1997.

Foucault, M. Ditos e Escritos II, arqueologia das ciências e história do pensamento. Org. Manoel Barros da Motta, Forense Universitária, Rio de Janeiro, 2000

Foucault, M. Resumos dos Cursos do Collège de France (1970-1982). Jorge Zahar Editora, Rio de Janeiro, 1997.

Gouveia, M. *Ensino de Ciências e Formação Continuada de Professores: algumas considerações históricas*. *Educação e Filosofia*, 17(1)227-257, jan./jun. 1995.

- Hacker, P.M.S. *Wittgenstein, on human nature*. London: Phoenix, 1997
- Harvey, D. *Condição Pós-Moderna*. São Paulo: edições Loyola, 1992.
- Kant, I. *O Conflito das Faculdades*. Lisboa: Edições 70, 1993.
- Larrosa, J. *Tecnologias do Eu em Educação em O sujeito da Educação, estudos foucaultianos*, Org. Tomaz Tadeu da Silva, Vozes, Rio de Janeiro, 1994.
- Latour, B & Woolgar, S. *Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos*. Relume Dumará, Rio de Janeiro, 1997.
- Latour, B. & Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: the Social Construction of Scientific Facts*, Sage, Los Angeles, London.
- Latour, B. & Woolgar, S. Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos. Relume Dumará, Rio de Janeiro, 1997.
- Latour, B. (1989). *La Science en action*, Editions La Découverte, Paris (revised French edition).
- Latour, B. *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*, UNESP, São Paulo, 2000.
- Lenoir, T. (1997). *Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Disciplines*, California, Stanford University Press.
- Lenoir, T. Instituindo a Ciência: a produção cultural das disciplinas científicas, Califórnia, Stanford University Press, 1997.
- Lenoir, T. *Instituting Science: The Cultural Production of Scientific Disciplines*, California, Stanford University Press, 1997.
- Loguercio, R., Souza, D. e Del Pino, J. *A Criação de um Espaço para Falar de Educação em Bioquímica*, mimeo, 2003.
- Loguercio, R., Souza, D. e Del Pino, J. *Da Arquitetura dos Textos à Eloquência dos Lugares*, mimeo, 2003.
- Loguercio, R., Souza, D. e Del Pino, J. *Educação na Bioquímica: um programa disciplinar*, mimeo, 2003
- Loguercio, R., Souza, D. e Del Pino, J. *Grupos nos Limiões do Saber: O Caso da Bioquímica*, mimeo, 2003.
- Loguercio, R.; Onofre, D.; Del Pino, J. C. *A Criação Do Espaço Para Falar De Educação Em Bioquímica*. Mimeo, 2002.
- Liotard *apud* D. Harvey. *Condição Pós-Moderna*. São Paulo: edições Loyola, 1992.
- Liotard, J. F. (1979). *La Condition Postmoderne*. Paris: Les Editions de Minuit.
- Liotard, J.-F. *A Condição Pós-Moderna*, José Olympo, São Paulo, 2000.
- Machado, R. *Introdução em Microfísica do Poder*, 14<sup>a</sup>. Ed., Editora Graal, Rio de Janeiro, 1999.
- Maldaner, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química*. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

Maturana, H. Emoções e Linguagem na Educação e na Política. Belo Horizonte, UFMG, 1998.

Mortimer, E. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para onde vamos? [www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm). 1999.

Neto, J. M. *O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995*. ANAIS DO ii Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos-SP, 1999.

Oliveira, R. A crítica ao verbalismo e ao experimentalismo no ensino de química e física. *Química nova*. 16(1), 1992. ps. 80-89

Pinto, C. Com a Palavra o Sr, Presidente José Sarney - ou como entender os meandros da linguagem do poder. São Paulo: Editora Hucitec, 1989.

Popkewitz, T. S. (1991). *A political sociology of educational reform: power/knowledge in teaching, teacher education, and research*, New York: Teachers College Press.

Silva, T. T. **O sujeito da Educação, estudos foucaultianos**, Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

Santos, B. de S. Um Discurso sobre a Ciência, 12<sup>a</sup>. ed., Edições Afrontamentos, Porto, 2001.

Santos, B. S. (2001). *Um Discurso sobre a Ciência*, 12<sup>nd</sup> ed., Porto: Edições Afrontamentos.

SBBq - Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, <http://www.sbbq.br>

Vaitsman, J. Subjetividade e paradigma do conhecimento. Boletim Técnico do SENAC, v. 21, n. 2, maio/agosto, 1995.

Veiga-Neto, A. A Ordem das Disciplinas. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

Wortmann, M. L. *A Curriculização da Ciência*, in press.

Wortmann, M. L. *A Curriculização da Ciência*, MIMEO, 2000

Wortmann, M. L. A sala de aula imita a ciência? Os discursos sobre a ‘redescoberta’, os “projetos” e a “solução de problemas”. Mimeo, 1996.