



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



### **AS DIFICULDADES DA CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA NO ENSINO DE BIOLOGIA**

Vânia Darlene Rampazzo Bachega Oliveira (Professora do Ensino Médio Público do Estado do Paraná - Londrina)

Marcos Rodrigues da Silva (Departamento de Filosofia da UEL- Londrina)

**Resumo:** O presente trabalho pretende discutir a contextualização dos conteúdos por meio da utilização da História e Filosofia da Ciência com alunos em formação inicial do terceiro ano de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O objetivo do trabalho foi o de apontar as dificuldades para se contextualizar os conteúdos, utilizando-se da História e Filosofia da Ciência como uma alternativa metodológica para contemplar esta contextualização. Para o desenvolvimento desta proposta optou-se pelo controverso episódio histórico da construção da molécula da dupla-hélice do DNA. Os resultados apresentados apontam que a História e Filosofia da Ciência pode ser utilizada de forma a promover a contextualização dos conteúdos. Porém os resultados apontam também que existem importantes cuidados a serem tomados quando desta utilização, em função das dificuldades encontradas nesta abordagem.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, Contextualização, História e Filosofia da Ciência, Ensino.

**Introdução:** Vivemos hoje em uma sociedade complexa e inundada por correntes de informações, de modo que, auxiliados pela sociedade e escola somos levados, dada à informação torrencial a que somos submetidos, a repensar e reavaliar os conceitos de ensino e aprendizagem e a reconhecer que o professor é parte integrante desta prática. Assim, muito se tem discutido a respeito da maneira como os conteúdos têm sido trabalhados em nossas escolas, redefinindo o como e o porquê ensinar, havendo então a necessidade de ocorrer profundas alterações nas metodologias aplicadas em salas de aulas (KRASILCHIK, 2005, p. 189).



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



No que diz respeito à área de Ensino de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, um dos seus fins básicos é a educação científica, cujo objetivo é garantir aos alunos adquirir uma compreensão adequada da natureza da Ciência. Isto envolve compreender seu funcionamento interno e externo (ou seja, como se constrói e se desenvolve o conhecimento que esta Ciência produz), os métodos utilizados para avaliar estes conhecimentos, os valores implícitos ou explícitos nas atividades científicas, os vínculos com a tecnologia e suas relações com a sociedade e com o sistema técnico-científico, além das atribuições deste conhecimento para a cultura de uma sociedade.

Neste contexto, ainda estamos lidando com alunos que nem sempre conseguem identificar a relação entre o que estuda, entre os seus conhecimentos e o seu cotidiano, e por isso, entendem que a biologia se resume à pura memorização de nomes complexos, classificação de fenômenos e resolução de problemas que não fazem parte do seu dia-a-dia. É preciso ainda considerar que há uma compreensão restrita do que venha a ser o cotidiano por parte dos professores de biologia que trabalham nas nossas escolas. Estas dificuldades dos alunos e professores quanto aos processos de ensino e de aprendizagem evidenciam que existe o problema de se contextualizar o ensino de Biologia, no sentido da produção do conhecimento.

Ressaltamos que o ensino de Biologia, ao longo de sua trajetória histórica, muitas vezes tem-se resumido a apresentação de conceitos, fenômenos e memorização de termos científicos, sem valorizar os aspectos históricos. Talvez uma das grandes falhas do ensino de Biologia seja a não contextualização dos seus conteúdos, e isto pode ser o responsável pelo alto nível de rejeição do estudo desta Ciência pelos alunos, dificultando o processo ensino, e com isso fechando um círculo para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia.

Na tentativa de minimizar as dificuldades de se contextualizar os conteúdos, o presente trabalho assume as ideias propostas por Machado (2005), que enfatiza a contextualização ao próprio ato da descoberta ou da produção do conhecimento, que pode ser produzido ou simulado, com o objetivo de poder contextualizar o conhecimento no próprio processo de sua produção.

Favorável à contextualização proposta por Machado (2005), o presente trabalho sugere que esta contextualização será melhor compreendida com a inserção da História e Filosofia da Ciência. Assim, na tentativa de minimizar a relação



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



professor/aluno/aprendizagem, o objetivo do presente trabalho é o de diagnosticar as dificuldades de se contextualizar os conteúdos e apontá-las.

Entretanto ressaltamos que, em nosso trabalho, o objetivo é ressaltar as dificuldades da contextualização; pois, apesar de encarmos com simpatia tais ideias, neste trabalho estamos interessados em abordar as dificuldades que a contextualização pode enfrentar quando colocada em prática.

**Metodologia:** Para o desenvolvimento deste trabalho optou-se por uma pesquisa de natureza qualitativa que, de forma geral, segundo Ludke e André (1986), implica em promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre um determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele.

De acordo com Bogdan e Bikle (1994), para uma pesquisa qualitativa servirão de base para este estudo as seguintes considerações: i) a pesquisa qualitativa tem como fonte direta dos dados o ambiente natural e o pesquisador como instrumento-chave; ii) os dados coletados são em sua maioria descritivos; iii); os pesquisadores qualitativos preocupam-se muito com o processo e não apenas com os resultados e o produto; iv) o significado que as pessoas dão as coisas e à sua vida é uma questão fundamental na abordagem qualitativa.

Esta visão geral de pesquisa qualitativa proposta pelos autores acima citados foi importante para que optássemos por este tipo de pesquisa. Porém é importante deixar claro que não temos a preocupação de cumprir todas as características de uma tradicional pesquisa qualitativa que comumente encontramos na literatura e em diversos trabalhos científico. O que realmente está em jogo é que, de posse dos dados coletados, é fundamental analisá-los e evidenciar a existência ou não das dificuldades de uma contextualização dos conteúdos e consequentemente de apontá-las, além de perceber indícios da percepção da Ciência como conhecimento em constante construção, e, portanto sujeito a mudanças constantes.

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram vinte e oito (28), alunos com idade variada de 19 a 30 anos que cursam o 3º Ano do Curso de Licenciatura de Ciências Biológicas de um Curso de Biologia do Estado do Paraná. Informamos que todos os alunos envolvidos nesta pesquisa estavam cientes quanto às suas participações. A pesquisa foi realizada durante as aulas teóricas de uma disciplina de metodologia e prática de ensino de biologia.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



A coleta dos dados foi realizada em quatro etapas que serão descritas detalhadamente a seguir:

A primeira etapa foi iniciada pela professora/pesquisadora que ministrou uma aula introdutória sobre a História e Filosofia da Ciência, abordando como tema geral a importância da História e Filosofia da Ciência para o ensino, considerando como e por que o uso da História e da Filosofia da Ciência poderia levar o aluno a evoluir rumo a uma real construção do conhecimento biológico. Esta aula foi gravada em CD para futuras análises dos resultados.

Na semana seguinte, correspondente à segunda etapa foi apresentado aos alunos um documentário científico sobre a descoberta da molécula da Dupla-Hélice do DNA, e ao final da apresentação foi solicitado aos alunos que individualmente respondessem à seguinte questão geral: *qual a sua opinião sobre o uso da História e Filosofia da Ciência, no ensino de ciências?* Esta resposta deveria ser entregue na semana seguinte, para que, por meio das respostas dos alunos, pudessemos tomar conhecimento sobre o que os alunos entendem preliminarmente por História e Filosofia da Ciência e de sua importância para o ensino de Ciências, especificamente para o ensino de Biologia. O objetivo desta atividade foi levar os alunos a uma reflexão sobre a construção do conhecimento científico, suas semelhanças e diferenças em relação ao senso comum e o papel dos modelos de Ciências. A orientação meta-metodológica geral da investigação nos foi oferecida pela noção de que a dupla hélice do DNA foi uma construção coletiva (Scheid, Ferrari e Delizoicov, 2005); a partir disso se problematizou o episódio.

Em continuidade a metodologia proposta pelo trabalho, à terceira etapa (terceira semana), o Prof. Dr. Marcos Rodrigues da Silva proferiu uma palestra aos alunos sobre Rosalind Franklín e seu Papel na Construção do Modelo de Dupla-Hélice do DNA.

Em linhas gerais, foi apresentado aos alunos um panorama histórico da construção do modelo da dupla hélice e, em seguida, instanciada uma polêmica questão historiográfica: a da participação de Rosalind Franklin no episódio. Rosalind Franklin, tendo feito inúmeras descobertas sobre as propriedades químico-físicas do DNA, não recebeu devidamente os créditos de seu trabalho. Além disso, a historiografia tem sugerido (Maddox 2002; Sayre 1975) que Rosalind Franklin poderia ter proposto o modelo da dupla hélice, caso não tivesse ocorrido uma série de circunstâncias indesejáveis para o seu trabalho.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Até este momento da argumentação histórica, a questão havia ficado coberta e bem esclarecida pelo filme. Entretanto, o prof. Marcos Rodrigues da Silva colocou a seguinte pergunta: Rosalind Franklin tinha de fato o objetivo de construir um modelo para o DNA? A resposta mais plausível é que sim. Entretanto, continuou o expositor, um modelo molecular do DNA, nessa época, somente seria aceito se a estrutura molecular apontasse para a função genética do DNA; e esta questão da função genética do DNA, por sua vez, estava totalmente fora das preocupações científicas de Rosalind Franklin. Ao invés, Watson e Crick basearam toda a sua investigação a partir do princípio de que o DNA era importante não pela sua estrutura, mas pela sua função genética (Olby 1974; Watson 1997; Wilkins 2003; Morange 1998).

O que se pretendia, neste momento da pesquisa, era problematizar a questão; e com isso mostrar aos alunos que a discussão histórica contextualizadora não era tão simples como o filme fazia sugerir. Em síntese, o objetivo era mostrar as diferenças de objetivos das pesquisas, e com isso problematizar a questão histórica, que muitas vezes aparece de forma simplificada.

Após a apresentação do Prof. Dr. Marcos foi solicitado aos alunos que também individualmente respondessem um bloco de três questões, que como ao procedimento anterior entregassem suas respostas na semana seguinte. As três questões feitas aos alunos foram:

1- Descreva as pesquisa de Rosalind e Watson e Crick. A justificativa para esta pergunta era a de verificarmos se os alunos, de fato, compreenderam o assunto; ou seja, se eles de fato conseguiram entender a diferença entre os trabalhos de todos os pesquisadores envolvidos neste episódio.

2- Dado que foi Rosalind, quem apresentou as evidências empíricas mais importantes sobre a Dupla-Hélice, por que Rosalind não construiu o Modelo da Dupla-Hélice do DNA? A justificativa desta pergunta está em verificar se os alunos compreenderam o papel de Rosalind no episódio.

3- Você acha que o trabalho de Rosalind deveria ter merecido maior mérito em apreciação pelos historiadores? A justificativa para esta pergunta foi a de que os alunos pudessem ter uma resposta que explicasse por que o nome de Rosalind não é citado em muitos livros e manuais didáticos de todos os níveis de ensino.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



De posse das repostas dos alunos, na quarta etapa e última semana da aplicação da metodologia foi entregue aos alunos o artigo científico escrito pelo do Prof. Dr. Marcos Rodrigues da Silva sob o mesmo título da palestra – “Rosalind Franklin e seu Papel na Construção do Modelo da Dupla-Hélice do DNA” -, artigo este que veio reforçar as considerações e posicionamentos apresentados anteriormente na palestra sobre o papel e os objetivos de Rosalind e de Watson e Crick. O objetivo desta etapa foi de verificar se a contextualização se apresenta de forma mais ou menos complexa do que as etapas do filme e da palestra. Pois, diferentemente do filme e da palestra, a linguagem do artigo segue o padrão de artigos científicos. Neste sentido gostaríamos de verificar se a contextualização difere em dificuldades de acordo com o veículo pedagógico escolhido. Seguindo ainda na mesma linha metodológica para encerrar esta etapa, foi solicitado aos alunos que respondessem uma última pergunta: diante do episódio que envolveu a construção do modelo da Dupla-Hélice do DNA, qual sua apreciação a respeito da diferença entre um trabalho teórico e um trabalho experimental?

De posse de todo material fornecidos pelos alunos foram iniciadas as análises dos dados e seus resultados e conclusões que serão a partir de agora descritas.

**Resultados e Discussão:** Em relação à primeira pergunta da primeira etapa desenvolvida no trabalho observamos que a maioria dos alunos (22 alunos dos 28 que fizeram parte da pesquisa) considera o ensino de ciência, e em especial o ensino de biologia, um ensino de difícil compreensão, e o uso da história e filosofia da ciência é uma forma de estimulá-lo a compreender melhor os conteúdos estudados, valorizando este conteúdo e conseqüentemente motivando-se a interessar-se mais pelas aulas, tendo com isso a possibilidade de desenvolver seu lado crítico e sua curiosidade. Outro ponto seria que o uso da história e filosofia da ciência permite que o aluno veja a ciência como um processo e não como um fato estático, que ela seja mutável e que ele possa fazer parte desta ciência em constante mudança e evolução. A partir de suas repostas podemos também observar que o uso da história e filosofia da ciência no ensino é bem aceito pelos alunos que veem por meio desta abordagem uma forma de sucesso no que diz respeito ao processo de ensino. Com esta intervenção e pela grande aceitação dos alunos parece-nos indicar que a história e filosofia da ciência possibilita aos alunos exibirem suas habilidades na resolução de problemas e compreensão mais



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



adequada aos conteúdos, habilidades estas que permitam aos alunos aprenderem mais do que apenas o próprio conteúdo (cf. Matthews 1994), pois seria conduzido a uma compreensão de contextos científicos, filosóficos, sociais e culturais que circundam a construção de teorias e conceitos científicos.

Na seqüência descreveremos na íntegra algumas das respostas desta pergunta, em função das demais respostas estar em consonância com as que serão apresentadas abaixo.

*...“Que a história e filosofia da ciência estimula o aluno a compreender e aprender melhor, além de estimular a prestar mais atenção nas aulas, tendo com isso a possibilidade de desenvolver seu lado crítico e sua curiosidade”...*

*... “Que a história e filosofia da ciência é extremamente pertinente ao ensino, pois o seu uso é uma forma de conseguir atrair a atenção do aluno e ajuda a construir seus conhecimentos fundamentados em uma história, além de torna o ensino mais atraente e envolvente”...*

*...“O uso da história e filosofia da ciência valoriza as aulas e seus conteúdos, ou seja, que a aula passe do simples repasse de conteúdo para algo mais vibrante e interessante, e que faça sentido o aprendizado de novos conhecimentos”...*

*...“Que a história e filosofia da ciência é fascinante, porém é importante deixar claro que toda história quando bem contada e de forma verídica prende quem ouve e causa sentimentos diversos para quem conta e para quem ouve. A história e filosofia da ciência é uma ferramenta preciosa nas mãos de um professor e trará excelentes resultados, aproximando o aluno do conteúdo, o aluno do professor e o aluno dele mesmo. Quando bem utilizada pode surpreender quem conta e quem ouve”...*

Quanto às respostas dos alunos em relação as três perguntas referentes a segunda etapa faremos um breve comentário a respeito das respostas dos alunos. Com relação à primeira pergunta pela respostas dos alunos podemos observar que para eles Rosalind era uma pesquisadora de técnicas totalmente experimentais e que suas pesquisas estava voltada para o estudo da difração do raio-x, e como consequência destes estudos a levaram à investigação da molécula do DNA. E as pesquisas de Watson e Crick eram de natureza teórica e suas buscas



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



pelo DNA era o que esta molécula pudesse representar para o desenvolvimento dos programas genéticos.

De acordo com as respostas dos alunos referentes à segunda pergunta da segunda etapa, podemos dizer que para alguns alunos Rosalind não construiu o modelo da dupla-hélice em função de seu compromisso profissional: tratava-se de uma pesquisadora experimental e que para expor alguns de seus dados deveria ter a certeza sobre eles. Porém, esta resposta não foi dada por todos; e alguns alunos defenderam que Rosalind não construiu o modelo da dupla hélice ou por falta de tempo ou por alguma inabilidade.

Para a pergunta três da segunda etapa, na opinião dos alunos, independentemente da maneira de Rosalind conduzir suas pesquisas experimentais, do tempo, ou de seu objetivo e até mesmo de terem sido Watson e Crick que construíram o modelo do DNA e as suas formas de trabalharem, Rosalind deve sim ser lembrada, referenciada e reconhecida com todos os méritos porque foi a partir de seus dados que abriu os caminhos para o sucesso de Watson e Crick e para as Ciências.

Finalmente em relação à pergunta referente à quarta etapa, para a maioria dos alunos é fundamental a união entre teoria e prática. Ambas são importantes para o desenvolvimento de um trabalho de pesquisa; ficou claro pelas respostas que quando se refere à construção de modelo, como é o caso do DNA, o trabalho prático é fundamental. Não descartam a importância do trabalho teórico, porém valorizam muito mais a prática experimental.

A analisar os resultados obtidos em todas as questões levantadas é possível inferir que a história da ciência pode auxiliar a compreensão do aluno e aproximá-lo do proposto por Machado (2005). Porém é necessário ressaltar que o trabalho com a história e filosofia da ciência é um grande desafio a professores e alunos. Os professores nem sempre têm acesso a material confiável para fundamentar historiograficamente suas aulas, e os alunos por sua vez estão acostumados mais a produtos prontos, do que a análise do processo, e correm o risco de enxergarem a história da ciência somente de forma ilustrativa.

Assim o grande desafio que parece surgir da nossa pesquisa é: como trabalhar com a história e filosofia da ciência no cotidiano das salas de aula, de forma que ela possa ser usada para auxiliar os alunos a uma correta interpretação dos episódios científicos? Ou seja: como contextualizar um episódio científico por meio da história?



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Vimos que a utilização da história e filosofia da ciência pode favorecer a contextualização dos conteúdos, porém é preciso verificar se esta contextualização considera o contexto do próprio ato da descoberta ou da produção do conhecimento que pode ser produzido ou simulado; ou seja, se esta contextualização ocorre em nível da construção do próprio conhecimento, além de criar condições para que este aluno experimente a curiosidade e o encantamento da descoberta.

A partir dos posicionamentos dos alunos podemos dizer que a contextualização proposta por Machado (2005), foi atingida em partes, ficando claro que construir conhecimentos com autonomia é a grande dificuldade de uma contextualização, mesmo se utilizando da história e filosofia da ciência.

Considerações Finais: Ao realizar esta pesquisa tínhamos a intenção de investigar o uso da História e Filosofia da Ciência como uma forma de facilitar ou até mesmo auxiliar o processo de contextualização. Desta forma, escolheu-se um episódio histórico controverso - a descoberta da construção da estrutura molecular da dupla-hélice do DNA - para trabalhar com os alunos e diagnosticar as dificuldades que os mesmos teriam para a partir desta abordagem histórica. No decorrer das atividades podemos perceber um crescente interesse dos alunos, em especial, aos aspectos históricos, o que vem ao encontro de tantos trabalhos já publicados e que apontam para o fato de que os alunos se sentem mais motivados ao trabalhar com a história da ciência.

Porém ao analisarmos os resultados obtidos, observamos que a dificuldades para este trabalho são muitas. Os alunos apresentaram dificuldades pois, apesar do grande envolvimento, participação e interesse por eles demonstrado, parece haver ainda uma forte tendência a enxergar os acontecimentos históricos de forma pontual, estáticos. Diante disso, acreditamos que se faz necessário um olhar ainda mais cuidadoso de como utilizar a história da ciência nas salas de aulas de biologia, tanto na educação básica quanto no ensino superior.

Os resultados encontrados apontam para inúmeros aspectos positivos quando da utilização da história da ciência, e para alguns dos pontos apresentados na contextualização proposta por Machado. De fato, alguns foram atingidos; dentre eles podemos citar o aumento do interesse dos alunos nas aulas e a motivação dos alunos, que no contexto escolar é vista como um determinante crítico do nível da qualidade da aprendizagem e desempenho do



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



aluno. Porém os resultados também apontaram que, mesmo utilizando diferentes maneiras de contextualizar um episódio científico (filme, palestra, artigo científico), e mesmo diante de todo o trabalho desenvolvido, os alunos ainda apresentam grandes dificuldades na contextualização histórica.

### Referências:

BOGDAN, R. C.; BICKLEN, S. **Investigação Qualitativa na Educação**. Portugal: Porto, 1994.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e Contextualização. In: **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Fundamentação Teórica-Metodológica. Brasília: O Instituto, 2005.

MADDOX, B. **Rosalind Franklin: the Dark Lady of DNA**. New York: Harper Colins, 2002.

MATTHEWS, M. **Science Teaching**. London: Routledge, 1994.

MORANGE, M. **A History of Molecular Biology**. Cambridge: Harvard University Press, 1998.

OLBY, R. **The Path to the Double Helix**. London: MacMillan, 1974.

SAYRE, A. **Rosalind Franklin and DNA**. New York: W.W. Norton & Company, 1975.

SCHEID, N., FERRARI, N. DELIZOICOV, D. A Construção Coletiva do Conhecimento Científico sobre a Estrutura do DNA. **Ciência e Educação**, 11 (2), p. 223-233, 2005.

WATSON, J. **The Double Helix**. London: Weidenfeld & Nicolson, 1997.

WILKINS, M. **The Third Man of the Double Helix**. Oxford: Oxford University Press, 2003.