



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS E METODOLOGIAS DE ENSINO DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA – UM ESTUDO DE CASO EM
ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO

Elaborado por
RENAN FERNANDES MOURA

Orientador
BENJAMIN CARVALHO TEIXEIRA PINTO

Seropédica, 2014

RENAN FERNANDES MOURA
BENJAMIN CARVALHO TEIXEIRA PINTO

CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS E METODOLOGIAS DE ENSINO DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA – UM ESTUDO DE CASO EM
ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO

Monografia apresentada como requisito
parcial para obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas do
Instituto de Biologia da Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro

Julho, 2014

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a toda minha família pelo apoio (afetivo e monetário) ao longo desses anos na Rural.

Agradeço ao meu professor e orientador Benjamin pela ajuda na construção desse trabalho e por todas as palavras de incentivo e terror.

Muito obrigado a todos os professores que, solícitamente, compartilharam comigo seus conhecimentos e experiências como educadores nesse país tão complicado.

Obrigado a todos os bons professores dessa Universidade e a minha orientadora Denise por terem me ajudado a amadurecer ao longo do curso.

Agradeço a todos os alunos da Biologia, especialmente aos meus camaradas da 2009-II. Tive imensa sorte de fazer amizade com pessoas inteligentíssimas e companheiras.

Um beijo ao meu amor, Drielly, pelo companheirismo e compreensão ao longo desses anos.

Não posso deixar de agradecer ao Jefferson, ao Jonathan, ao Bode e ao Tau por me aturarem em sua casa mesmo após eu ter me mudado.

Por fim, gostaria de agradecer a Rural por ser muito bonita.

“Vamos tentar ensinar generosidade e altruísmo, porque nascemos egoístas”

Richard Dawkins

CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS E METODOLOGIAS DE ENSINO DE PROFESSORES DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA – UM ESTUDO DE CASO EM ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE
SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO

RENAN FERNANDES MOURA

MONOGRAFIA APROVADA EM 08/07/2014

BANCA EXAMINADORA:

PRESIDENTE/ORIENTADOR:

B. J. C. L. - 28/10
(Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto, UFRRJ)

MEMBRO TITULAR:

Isana Claudia de Souza Fonseca
(Dr. Isana Claudia de Souza Fonseca, UFRRJ)

MEMBRO TITULAR:

Daniele Aparecida de Lima Tavares
(Dr. Daniele Aparecida de Lima Tavares, UFRRJ)

MEMBRO SUPLENTE:

Dr. Ramofly Bicalho dos Santos, UFRRJ

Resumo

No atual contexto histórico, é evidente a importância dos professores na sociedade. Menos evidente, é o fato de que a profissão exige mais que um “dom” e “paciência” para lidar com alunos. O professor também é um profissional técnico, que se esforça e trabalha com base em conhecimentos científicos sólidos, oriundos de anos de pesquisas provenientes de diversas áreas. A educação, assim como a sociedade, é um fator altamente mutável, que se transforma e renova ao longo das épocas. Dessa forma, é importantíssimo que o professor tenha uma postura crítica/reflexiva a respeito de seu trabalho e, principalmente, de como seus alunos aprendem. Por meio de entrevistas, esse trabalho buscou entender e discutir as concepções pedagógicas e as metodologias de ensino de 12 professores de ciências e biologia em oito escolas no município de Seropédica, Rio de Janeiro. Os resultados desse trabalho indicam que, de modo, geral, reverberam nos professores muitos aspectos tradicionais de ensino. Todavia, fica evidente que as concepções de ensino dos mesmos eventualmente caminham em direções opostas, apresentando contradições em determinados momentos. No Brasil, o professor pode encontrar barreiras, tanto estruturais, quanto burocráticas, capazes de limitar sua atuação. Portanto, acredito que alguns dos aspectos mais criticados com relação às concepções pedagógicas e/ou aos métodos de ensino são empurrados ao professor, que deve, inevitavelmente, aceitá-los.

Palavras-chave: modelos pedagógicos, macrotendências, metodologias de ensino, ciências, biologia.

PEDAGOGICAL CONCEPTS AND TEACHING METHODOLOGIES FROM
SCIENCES AND BIOLOGY TEACHERS – A STUDY CASE OF SCHOOLS FROM
THE COUNTY OF SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO

Abstract

At the present historical context, it is clear the importance of teachers in the society. Less obvious, is the fact that the profession demands more than a “gift” and “patience” to deal with students. The teacher is also a technician professional, which strives and works using strong scientific knowledge from years of studies derived of the most different areas. The education, likewise the society, is a highly changeable factor, which transforms and renews itself over the years. Thus, it’s very important for a teacher a critical and reflexive attitude about his work and, mostly, how their students are learning. By interviews, this work tried to understand and discuss the pedagogical concepts and the teaching methodologies of 12 sciences and biology teachers from eight schools in the Seropédica’s county, Rio de Janeiro. The results indicate that, in a general way, traits of many traditional education aspects are visible on the teachers. However, it’s clear that their education concepts walk through different paths, showing contradictions in some moments. In Brazil, the teacher might find several bureaucratic and structural difficulties able to limit their work. Therefore, I believe that some of the most criticized aspects related to the pedagogical concepts and/or the teaching methods are pushed to the teacher, which has, necessarily, to take them.

Keywords: pedagogical models, macro trends, teaching methodologies, sciences, biology.

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. IDEALIZAÇÃO DO TRABALHO.....	1
1.2. OBJETIVO GERAL.....	3
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. O PROFESSOR E SEUS OS MODELOS PEDAGÓGICOS.....	4
1.4.1. A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS COMO ALTERNATIVA À CRISE EDUCACIONAL.....	9
1.4.2 O USO DA INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	10
1.4.3 O USO DE FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.....	11
1.4.4 IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR E SUA FORMAÇÃO.....	17
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
2.1. LOCAL DE ESTUDO E METODOLOGIA DA PESQUISA.....	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.....	19
---	----

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Principais aspectos didático-pedagógicos utilizados para a formulação das perguntas.....	20
---	----

Tabela 2. Perguntas realizadas aos professores durante as entrevistas.....	21
---	----

Tabela 3. Características dos professores entrevistados e suas escolas de atuação.....	22
---	----

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDEALIZAÇÃO DO TRABALHO

Durante todos esses anos no curso de Ciências Biológicas da Rural, tive muitas dúvidas a respeito de qual carreira seguir. No começo, tinha certeza de que seguiria a carreira de zoólogo. No terceiro período, quando tive a oportunidade de escolher qual modalidade do curso seguir (licenciatura ou bacharelado), também tive a certeza de que seria bacharel. Mas, com o passar dos anos e a experiência em alguns estágios no Instituto de Biologia, já não tinha mais certeza de nada. A carreira de um zoólogo não me parecia mais tão atraente e comecei a ter dúvidas a respeito do que faria da vida depois de formar. “eu poderia ser um professor”, pensei. Meu irmão é. Ele é formado em Economia, tem mestrado na área e ministra aulas em uma Universidade particular no centro do Rio e tem uma boa vida. Pensamentos negativos invadiram minha mente enquanto me imaginava como um professor. Eu não acreditava que seria capaz. Para ser professor é preciso ter “jeito” pra coisa, não é qualquer um que consegue encarar uma turma com dezenas de jovens. Foi quando lembrei de algo que perguntei para meu irmão há vários anos. Perguntei se ele se sentia desconfortável em dar aulas desde o início de sua carreira. Rapidamente ele me respondeu que sim, mas que com o tempo, ele acabou pegando o “jeito”. Comecei a pensar no professor como um profissional mais técnico, imaginei que aquela montanha de disciplinas, estágios e NEPEs da licenciatura poderiam me ajudar quando estivesse prestes a entrar em uma sala de aula. No sexto período, mudei minha modalidade de curso para licenciatura. No começo foi muito complicado. Não que as matérias fossem difíceis ou que eu fosse um aluno ruim, mas algumas disciplinas pedagógicas eram simplesmente muito chatas para mim. Os professores costumavam passar muitas resenhas, resumos, trabalhos em grupo, e outras pequenas tarefas semanalmente e isso me incomodava bastante. Posso dizer agora que sou um aluno criado nas bases de uma pedagogia bastante tradicional. Na escola, minhas avaliações eram baseadas em testes e provas, muito raramente meus professores passavam seminários, era praticamente o único momento em que fazia algo em conjunto com outras pessoas. Portanto, se me perguntassem qual tipo de avaliação eu prefiro, diria tranquilamente uma prova escrita e ponto final. Mas esses professores envolvidos com educação cismavam em passar trabalhos em conjunto, seminários, e outros tipos de

avaliações. Queriam que falasse em suas aulas, colocasse a minha opinião, algo que não estava muito acostumado.

Durante a passagem pelas diversas disciplinas ouvia muito a palavra Construtivismo, na verdade, percebi o quanto essa tendência pedagógica era popular entre os estudiosos do campo da educação. Conheci autores como Piaget, Vygotsky e Paulo Freire, além de outros como Skinner e Pavlov, que influenciaram outras correntes epistemológicas. O conhecimento da existência de tantas correntes filosóficas ampliou minha visão de mundo, antes focada num pensamento de que a educação escolar se limitava ao professor, o aluno e a lousa.

A partir dessas influências, imaginei se algumas dessas tendências ou modelos pedagógicos, principalmente o tão falado construtivismo, eram de fato aplicados pelos professores nas escolas brasileiras. E se aplicassem, como seriam suas aulas, será que hoje o quadro-negro não é mais a grande “estrela” da sala de aula, entramos enfim na era das novas tecnologias educacionais? O professor aposentará o quadro-negro? Esses questionamentos me fizeram refletir profundamente sobre o atual estado da educação brasileira, um campo em que eu estaria prestes a pôr os pés. Era necessário pesquisar na literatura sobre o assunto, também era necessário saber quais eram as perspectivas dos próprios professores atuantes no ensino fundamental e médio. Essa monografia serviria também como um treinamento, uma atualização e um alerta sobre o que a carreira como professor me reserva.

1.4. O PROFESSOR E SEUS MODELOS PEDAGÓGICOS

Sabe-se que os professores em geral, não apenas os de ciências e/ou biologia, enfrentam grandes desafios diariamente ao exercerem suas profissões nas salas de aula. Os problemas no sistema de ensino brasileiro são variados e complexos, mas devo ressaltar minha opinião. Um professor, por melhor que ele seja, pode não ser capaz de resolver todos os problemas que encontram dentro de sala de aula. Digo isso tomando como base Becker (2001). Para ele, existem três modelos didático-pedagógicos (concepções/macrotendências pedagógicas) distintos que um professor pode adotar, e um deles, denominado Pedagogia Relacional, ressalta que o professor não é o principal sujeito dentro de sala de aula. O papel do professor é instigar seus alunos, estimulá-los para que estes tragam soluções para os problemas propostos em sala. Além de ensinar, o professor deve aprender com seus alunos e acreditar que eles são sempre capazes de aprender. O esforço é uma variável que não pode ser ignorada e é importante para que nossos alunos tenham cada vez menos dependência de professores e terceiros quando se trata de sua própria educação (CASTELO 1985 *apud* JUNIOR e BARBOSA, 2008).

Além de Becker, temos outros pesquisadores atuantes na área da educação que procuram entender a evolução dos modelos didático-pedagógicos ao longo dos processos históricos, uma vez que estes estão intimamente ligados aos processos socioculturais e políticos (LIBÂNEO, 1994). Existem diversos modelos pedagógicos denominados por diferentes autores, muitos possuem terminologias próprias, e suas características ora se assemelham, ora se distinguem. Temos como exemplos, as tendências liberal e progressista, identificadas por Libâneo (1984). Já Mizukami (1986) propõe a existência de cinco modelos propriamente ditos, cada um com suas próprias características epistemológicas: a tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural. Luckesi (1991) retoma novamente as tendências, e identifica três tipos: redentora, reprodutivista e transformadora. Finalmente, Saviani (2007) condensa as tendências pedagógicas em duas, a tradicional, e a renovadora.

A diversidade das classificações de modelos e tendências pedagógicas na literatura é extensa, portanto, para o ensino de ciências e biologia utilizaremos como base os trabalhos de Fahl (2003) e de Fernandes e Neto (2009). Esses pesquisadores

propõem cinco modelos pedagógicos distintos para o ensino de ciências, com base em diversas tendências. Nesta perspectiva, Fahl descreve que o Brasil, nos últimos 10 anos, sofreu a influência de diferentes modelos pedagógicos para o ensino de ciências. Como resultado, observou a existência de cinco modelos: tradicional, redescoberta, tecnicista, CTS (Ciência Tecnologia Sociedade) e construtivista. Fernandes e Neto (2009) realizaram uma pesquisa buscando conhecer as principais tendências pedagógicas de práticas escolares para o ensino fundamental. Com base nas ideias de Fahl (2003) e de uma revisão geral da literatura, Fernandes e Neto (2009) identificaram mais um modelo pedagógico, denominado modelo sociocultural.

Os cinco modelos abaixo são baseados nas ideias de Fahl (2003), que por sua vez realizou uma extensa pesquisa acerca das tendências pedagógicas. Além disso, uma revisão bibliográfica foi realizada em busca de outros autores capazes de embasar esses modelos.

Modelo Tradicional

Nesta tendência pedagógica, o principal objetivo da escola – espaço formal de aprendizagem –, é a reprodução de conhecimentos, que por sua vez, auxiliarão no preparo do aluno para uma futura posição na sociedade (LIBÂNEO, 2006). Todos os alunos são considerados como recipientes ou “caixas-pretas” capazes de absorver a informação científica que é transmitida pelo educador através de um processo estritamente passivo e com grande ênfase na memorização (LUCKESI, 1994; PEREIRA, 2003). Neste modelo não se leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos (PORLÁN e MARTÍN, 1996). A relação do professor e do aluno é considerada vertical, onde o professor detém o poder e é considerado o sujeito mais importante em sala de aula.

A conduta disciplinar do aluno é um ponto importante nesse modelo, ela é imposta e também considerada o meio mais eficaz de garantir o controle da classe para que haja a maximização do aprendizado por parte dos alunos. A capacidade de reprodução do conteúdo por parte do aluno é a medida analisada na avaliação. O modelo é altamente conteudista, e não há preocupação com a formação de um cidadão com pensamentos reflexivos (RAZERA, 2007).

Modelo da Redescoberta

O modelo da Redescoberta se popularizou no Brasil por volta dos anos de 1950 e 1960, como uma alternativa ao modelo Tradicional. Os avanços científicos e tecnológicos da época exigiam um modelo que atendesse de maneira mais satisfatória essa demanda. Um conjunto de materiais denominados “projetos de ensino de Ciências” foi elaborado por um grupo de especialistas que procurou renovar o currículo do ensino de ciências (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990). Associado ao projeto, foram oferecidos cursos de treinamento aos professores para que estes devidamente treinados tivessem a responsabilidade de planejar e desenvolver plenamente o projeto. Por intermédio de incentivos e reforços, os comportamentos dos alunos julgados como adequados pela escola eram recompensados. O desenho deste modelo é orientar, da melhor maneira possível, o desenvolvimento do aluno pautado no saber científico e na prática da redescoberta dos métodos científicos, havendo também a hierarquização dos conteúdos (GASPAR, 1990; RAZERA, 2007).

Modelo Tecnista

Tem como objetivo formar indivíduos aptos para o mercado de trabalho. Não há preocupação com a formação de um indivíduo socialmente crítico. O modelo tem como característica a ênfase no planejamento de ensino e o uso da tecnologia como recurso educacional (LUCKESI, 1994). Essa tendência tecnicista exerce influência até hoje, principalmente sobre o método de avaliação nas escolas, ou seja, as pontuações, provas e critérios de classificação, que por sua vez, sofreram influências das tendências mais tradicionais (CALDEIRA, 2004). O processo de ensino é realizado por meio de estímulo e reforço. Sua metodologia é estritamente programada e baseada em aparatos tecnológicos. A relação entre o professor e o aluno é objetiva, pouco afetiva, o professor atua como um gerente, acompanhando o progresso do aluno durante as atividades. A principal abordagem metodológica é comportamentalista (*behaviorismo*), atividades programadas garantem o aprendizado do aluno, que recebe estímulos (reforço) baseados nas práticas *Behavioristas* de Skinner (MIZUKAMI, 1986; PEREIRA 2003; LIBÂNEO 2006). Todo processo é mediado pelo professor e o aluno é avaliado conforme cumpre os objetivos estabelecidos pelo programa.

Modelo Construtivista

O conhecimento não é mais considerado um produto, mas um processo dinâmico e contínuo, caracterizado por diversos estágios onde há formação de novas estruturas intelectuais e cognitivas (PORLÁN *et al.*, 1997). O aluno é considerado o centro da aprendizagem e o desenvolvimento de sua inteligência deverá priorizar suas atividades e o contexto social no qual está inserido. O aluno não é mais considerado um mero recipiente para a transmissão de conhecimento, seus conhecimentos prévios são levados em conta. A aprendizagem é um processo que parte do aluno, cabe ao professor somente mediar e direcionar o processo (MIZUKAMI, 1986). O professor tem o papel de estimular e desafiar cognitivamente seus alunos por meio de atividades, como trabalhos em grupo, jogos, simulações e resolução de problemas (MARANDINO *et al.*, 2009). O modelo assume que a motivação é resultado da busca pela autorrealização. Portanto, a avaliação é feita pelo próprio aluno (autoavaliação). As abordagens pedagógicas principais são a Cognitivista e a Sociointeracionista.

Modelo Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)

O modelo ganhou força no momento que o desenvolvimento tecnológico e a neutralidade da Ciência não são suficientes para o desenvolvimento da sociedade. Na década de 1950, as discussões a respeito do papel da Ciência e da tecnologia na sociedade resultaram na reformulação dos conteúdos da disciplina escolar de biologia (MARANDINO *et al.*, 2009). A partir dessa nova visão, busca-se a formação de indivíduos cidadãos, dotados de uma consciência voltada para a ação social responsável (LIBÂNEO, 1983; PEREIRA 2003). Os indivíduos são considerados seres inacabados e a produção de conhecimento é o meio pelo qual o sujeito adquire consciência sobre os problemas da sociedade e a capacidade de refletir sobre os mesmos. Os conteúdos abordados são focados nos problemas sociais e comumente trabalhados em grupos. O aprendizado depende do grau de envolvimento e da disposição, tanto dos alunos e professores, quanto das condições estruturais e externas. Além de trabalhos em grupo, a metodologia prioriza jogos e resolução de problemas. A relação professor e aluno é de mediação. Ou seja, o professor gerencia o aprendizado de seus alunos a fim de lhes

garantir melhor aproveitamento. Os fenômenos sociais são trabalhados em conjunto com o desenvolvimento científico e tecnológico de maneira contextualizada.

Modelo Sociocultural

O modelo enfatiza os processos socioculturais e políticos no processo educativo, tendo o povo como principal sujeito. A cultura criada pelo homem deve ser integrada ao seu estilo de vida, e a escola tem o papel de favorecer o desenvolvimento de seus alunos e professores a partir de um processo de conscientização (LIBÂNEO, 1983; MIZUKAMI, 1986). Seu principal representante no Brasil é Paulo Freire. O foco do processo de ensino-aprendizagem do modelo sociocultural é o oprimido. A problematização do ensino deve ser estimulada com o objetivo de desenvolver atitudes críticas voltadas para superação da desigualdade educacional brasileira. A relação do professor e do aluno é horizontal e pautada no diálogo. Aluno e professor trabalham como sujeitos da produção de seus próprios conhecimentos. A autoavaliação e a avaliação mútua permanente são os principais meios de avaliação de professores e alunos.

Independente dos modelos pedagógicos destacados acima, é evidente a importância do professor, ora atuando como mediador, gerente ou sujeito do conhecimento. Todo referencial teórico destacado até aqui pode ser utilizado para fomentar práticas mais reflexivas a respeito do real papel do professor. É possível extrair o melhor de cada modelo, pois cada um possui seus pontos positivos. Entretanto, no atual contexto sociocultural em que nos encontramos, não podemos mais enxergar o professor como a figura perfeita, detentora de todo o conhecimento, e que não admite relações com seus alunos. Esse modelo tradicional é classificado por Becker como “Pedagogia Direta” e ainda pode ser observado em algumas salas de aula. Para Freire (1987), o Brasil é um país onde a “transmissão” do conhecimento, o acúmulo de saberes, e a supremacia do professor ainda são muito evidentes e constituem uma pedagogia baseada na omissão e na passividade. É claro que esse modelo possui também aspectos positivos e ajudou a criar metodologias eficazes que são utilizadas até hoje. No entanto, essa filosofia de ensino pode ter contribuído para uma visão “mística” de como o professor exerce sua função. Ou seja, considera-se que sua didática, seus

métodos e sua preparação não importam porque, para a Pedagogia Direta, o que foi ensinado foi aprendido.

1.4.2 A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA COMO ALTERNATIVA À CRISE EDUCACIONAL

Ao longo da história do ensino de ciências e biologia, no Brasil, e no mundo, uma crise contemporânea foi evidenciada com base em altos níveis de “analfabetismo científico”, e na evasão de professores e alunos das salas de aula (MILLER 1983; MATTHEWS 1992; 1994). Segundo Carvalho (1995), existem muitos professores que ainda trabalham os conteúdos em sala de aula com base na memorização, mantendo-os distantes da realidade social do aluno. Os processos históricos da Ciência não são totalmente considerados, sendo trabalhados de forma desconexa e fragmentada, acompanhados de uma falsa neutralidade. Em particular, a fragmentação do ensino de ciências chamou ainda mais atenção para as atuais abordagens da disciplina. Em 1985, Duschl (*apud* MATTHEWS, 1995) publicou um ensaio intitulado “Ensino e filosofia da ciência: vinte e cinco anos de avanços mutuamente excludentes”. Esse estudo relata como o ensino de ciências se desenvolveu de maneira independente da história e filosofia da ciência. Com base nos pensamentos de Morin (2000, *apud* Dias e Leite 2010), toda informação necessita de um contexto para fazer sentido. Portanto, todas as palavras, termos e frases que nos são apresentados, por exemplo, necessitam de um contexto, seja ele histórico, geográfico, econômico ou social para serem, de fato, entendidos.

Entretanto, a importância da contextualização do ensino de ciências tem sido ressaltada nos últimos anos, visto que essa abordagem enriquece tanto a teoria quanto a prática no ensino de ciências (MATTHEWS, 1995). Além de facilitar a construção do conhecimento por parte dos alunos, Martins (1998) reconhece que a apresentação dos relatos históricos da ciência facilitam ao aluno a compreensão do processo lento e gradativo de construção do conhecimento. Assim, é possível que haja uma melhor compreensão da real natureza da Ciência, contemplando seus métodos e limitações, possibilitando a formação de um espírito crítico e a capacidade de desmistificação do conhecimento científico. Somado a isso, o autor também salienta a importância do

entendimento de que a formação dos conceitos científicos dá-se de maneira lenta. Nesta perspectiva, o educando pode perceber, então, que suas dúvidas sobre os conteúdos são perfeitamente cabíveis, visto todo o tempo que se levou até que os conceitos científicos fossem solidificados. Por último, Martins afirma que através da história da Ciência, o aluno pode entender que a aceitação ou não de determinado trabalho científico não depende apenas do trabalho em si, mas depende também de fatores sociais, políticos, filosóficos ou religiosos.

A contextualização do ensino tem diversas facetas. Segundo Delizoicov *et al.* (2002), o professor deve ser capaz de aliar o conteúdo curricular escolar aos fatores sociais do aluno. O docente pode utilizar situações do cotidiano dos alunos a fim de nortear o tema da aula. Dessa maneira, o aluno é capaz de associar com facilidade os conteúdos apresentados e encontrar uma melhor aplicabilidade dos mesmos, tornando o processo de aprendizagem mais interessante.

1.4.3. O USO DA INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Para Guerra *et al.* (1998), a compartimentalização do conhecimento em disciplinas isoladas ilude os alunos, fazendo-os acreditar que tanto o conhecimento quanto o mundo são fragmentados, o que acaba por deformar a formação dos alunos. Para resolver o problema, Guerra, remete a possibilidade de adotar atitudes interdisciplinares, ou seja, tratar o conhecimento de maneira mais abrangente. Podemos exercer a interdisciplinaridade de duas maneiras, a primeira privilegia o processo de produção de conhecimento. A segunda maneira procura gerar discussões a partir de um tema central, que envolvam diferentes disciplinas.

Saviani (2003) discute o uso de recursos inter e transdisciplinares. Para o autor, a interdisciplinaridade possui uma temática que visa um ponto em comum entre as disciplinas. A transdisciplinaridade possui uma visão mais ampla, onde “igualar e coloca em um mesmo plano os diversos saberes”, visando o retorno da unidade do saber.

Santos e Infante-Malachias (2008) sugerem que o ensino de ciências possa ser feito com base na perspectiva do PBL (*Problem-Based Learning*). Esse método é

tradicionalmente utilizado desde a década de 60 para o ensino dos estudantes de medicina. Os autores afirmam que a grande vantagem desse método é o fato de que as situações em sala de aula são apresentadas através de problemas, e os estudantes são estimulados a utilizar o conhecimento de várias disciplinas (interdisciplinaridade) para levantar hipóteses capazes de solucionar o problema.

Para Fourez (2003), a compartimentalização do ensino pode dar certo em algumas situações isoladas, como a montagem de um sistema elétrico de uma peça (mesmo assim, ainda podemos encontrar problemas de outra natureza, como segurança, estética, etc.). Contudo, muitas situações, até mesmo cotidianas, como ir ao supermercado, exigem de nós um conjunto de habilidades e conhecimentos. O autor afirma que quanto mais cedo os professores praticam a interdisciplinaridade, melhor seus alunos compreenderão o sentido e abrangência das disciplinas. A partir dessa ótica de ensino mais abrangente, Fourez acredita que diversas outras competências não escolares possam ser aprendidas, como a capacidade de cruzar informações para uma melhor compreensão, a utilização de conhecimentos estabelecidos para formulações de debates ou tomadas de decisões, dentre muitas outras. Ainda segundo este autor, há praticamente unanimidade entre os especialistas da educação de que tais competências não são aprendidas de modo geral, é preciso que haja um ponto de partida, como algum caso ou contexto particular.

1.4.4 O USO DE FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

História em quadrinhos

Já exploramos a existência de diversos modelos didático-pedagógicos, a importância contextualização e interdisciplinaridade no ensino de ciências e biologia. Agora, apresentarei alguns recursos didáticos alternativos capazes de tornar o ensino de ciências e/ou biologia, mais atrativo e eficiente.

Sabe-se que disciplinas como física, matemática, química e biologia, são consideradas difíceis pelos alunos, infelizmente, a procura por materiais didáticos capazes de contornarem essa difícil situação e atender as especificidades e necessidades

reais dos alunos é escassa (CARUSO *et al.*, 2002). A partir disso, Caruso (2002) reforça que a procura e desenvolvimento de materiais didáticos capazes de se adequarem a mais diferentes disciplinas é urgente, principalmente aqueles com potencial para dinamizar aulas e motivar os alunos na busca por seu próprio conhecimento. Um excelente recurso capaz de atender a essas especificações é a história em quadrinhos (HQ). O pesquisador Francisco Caruso, através do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF, aponta o uso dos quadrinhos como eficientes ferramentas didáticas (CARUSO *et al.*, 2005).

Sabemos que, principalmente para as séries iniciais, o uso da linguagem utilizada pelo professor deve ser cuidadosa. A linguagem puramente verbalizada pode não ser muito eficiente quando estamos lidando com crianças do ensino fundamental. Historicamente, sabe-se que as HQs são utilizadas na educação desde a década de 50 e 60, e nessa época eram consideradas um risco à saúde mental dos estudantes (PIZARRO, 2009). Mais tarde, com a aceitação dos quadrinhos nas esferas sociais mais populares, os educadores perceberam que seu uso poderia ser interessante, pois a linguagem quadrinizada, é capaz de transmitir mensagens de maneira mais simples e ao mesmo tempo mais agradável. A partir de então, as HQs, passaram a ser aceitas pelos docentes e foram inseridas em livros didáticos (PIZARRO, 2009).

Gonçalves e Machado (2005) propõem o uso de quadrinhos nas disciplinas de ciências para a discussão de conteúdos de paleontologia no Brasil. Em um de seus artigos, os autores realizam uma análise de 261 HQs da “Turma da Mônica” de Maurício de Souza, e apesar de nesse estudo terem constatado diversos erros conceituais nas revistas (é importante lembrar que essas revistinhas não tem compromisso com a disseminação de saberes científicos, escolares e etc), elas apresentam questões que envolvem o meio ambiente, alimentação, doenças e até mesmo o universo. Esses conteúdos, se revisados por professores, podem ser valiosos na prática docente (PIZARRO, 2009).

Jogos, tecnologia digital e RPG

As histórias em quadrinhos são apenas uma ferramenta que o educador pode utilizar para favorecer e enriquecer as discussões e o aprendizado dentro de sala de aula.

Além dela, o educador pode lançar mão de diversos jogos disponíveis, sejam de tabuleiro, de cartas, ou mesmo pode usar sua criatividade para desenvolver ou adaptar algum jogo ou atividade que pode até ser elaborada em conjunto com seus alunos. Entretanto, com o avanço da tecnologia, novas metodologias digitais têm sido desenvolvidas com o intuito de tornar as aulas mais atraentes e eficientes. Segundo Prensky (2007), os “Nativos Digitais”, ou seja, a população nascida depois da década de 80 está intimamente ligada à tecnologia, seja através da TV, da música, ou pelo uso *notebooks* e *smartphones*. Sabendo disso, muitos pesquisadores apostam no uso de *softwares* e jogos digitais na educação. Segundo Mayo (2005), o uso de jogos digitais para o treinamento, aprendizagem e execução de atividades, melhora a performance dos aprendizes através da simulação de situações realistas em ambientes controlados. Além disso, de acordo com suas pesquisas, os jogos digitais, possibilitam experiências individuais de aprendizado de acordo com a personalidade e desempenho do jogador. Mayo ainda realizou uma análise das características dos jogos e a compara com algumas teorias de aprendizagem, tais como:

- Aprendizagem experimental, onde a prática acarreta em consequências para o jogador (típica de jogos imersivos);
- Aprendizagem baseada em questionamento, onde o jogador reflete sobre seus atos;
- Autenticidade, fator que determina o grau de aprendizagem que o aluno pode levar para o mundo real;
- Eficácia própria, ou seja, a confiança do jogador quanto as suas habilidades aumenta suas chances de obter sucesso;
- A cooperação (aprendizagem em time), presente em jogos massivamente multiusuário (MMOG), considerados superiores em relação aos jogos individuais ou competitivos por apresentarem 50% a mais de eficácia para o aprendizado (MAYO, 2005 *apud* RIBEIRO, 2006).

Bittencourt e Giraffa (2003) questionam a maneira como nossa sociedade, principalmente os jovens e crianças, está sendo preparada para viver no atual contexto histórico, e acreditam que os maiores desafios estão relacionados com a capacidade de

formar pessoas criativas, responsáveis e autônomas para buscarem o próprio conhecimento. Os autores afirmam que os jogos digitais, em especial os *Role-Playing Games*, os RPGs digitais, possam ser ferramentas úteis para auxiliarem nesse objetivo.

Os RPGs podem ser definidos como “jogo de interpretação de papéis”, o primeiro RPG foi chamado de “*Dungeons & Dragons*” e foi inventado nos Estados Unidos, em 1974 (BITTENCOURT e GIRAFFA, 2003). O RPG pode ser jogado tradicionalmente com livros, papéis e lápis ou com as versões feitas digitalmente. Segundo Rodrigues (2004), esses jogos têm como principais elementos, um mestre, ou narrador principal e os jogadores. O mestre narra à história do jogo, introduzindo diversos elementos como inimigos e situações onde os jogadores devem unir-se para pensar em como reagirão aos obstáculos impostos pelo mestre. De modo geral, podemos entender os RPGs como jogos cooperativos, onde os jogadores buscam ativamente seus objetivos. Schmit (2008) releva o potencial dos RPGs no campo da educação, afirmando que o jogo possui características interessantes para o desenvolvimento do jovem e do adolescente, dentre elas, a socialização, narrativa e interatividade. Vigotsky (2007) relata que os jogos em geral são instrumentos capazes de estimular a criança a agir numa “esfera cognitiva”, o que facilita à criança a abstração da realidade, adquirindo comportamentos de origem interna, aprendizado incapaz de se obter com estímulos visuais externos. Além disso, o autor afirma que o ato de jogar ou brincar implica em subordinação de regras, o que de fato é importante, pois incentiva os jogadores a tomarem decisões menos impulsivas.

Acrescento que, no RPG, além de considerarem as regras, os jogadores devem tomar decisões constantemente, e muitas delas podem levar o jogador ou o grupo a situações de risco ou a perda de algum objetivo. Portanto, é essencial que os jogadores reflitam bem antes de narrarem certas ações que podem ser determinantes no jogo. Um exemplo de aplicação de RPG em uma aula de biologia foi feito por Rezende e Coelho (2009) para o estudo de Zoonoses. Na atividade do jogo, os autores dividiram a turma em três grupos, e cada um deles ficou encarregado de investigar algum aspecto da doença. O grupo 1 ficou encarregado de descobrir a doença com base em seus sintomas, o grupo 2 ficou encarregado de descobrir o que estava causando a doença e o grupo 3 se preocupou em descobrir quais eram os meios possíveis de evitar o contágio. O professor

forneceu uma ficha que continha informações de diversas zoonoses aos grupos e iniciou a narrativa do jogo, descrevendo o local e os personagens que os jogadores encontravam:

Vocês chegam ao vilarejo e se deparam com um grupo de crianças brincando. Pelo menos três delas tem um dos olhos inchados e vermelhos. Não há sinal de adultos no lugar, como se as crianças tivessem sido abandonadas(...)Mais adiante parte do grupo se encaminha para os fundos da casa. Encontram baldes e bacias cheios de água embaixo de algumas árvores...O que vocês fazem diante dessa situação, o que examinam? Fazem alguma pergunta? (REZENDE e COELHO, 2009, p. 6 e 7).

Ainda segundo Rezende e Coelho (2009), o ensino de biologia deve transcender a memorização de conceitos, sendo importante a apresentação dos conteúdos de maneira problematizada, para que os alunos, com o auxílio do professor, possam caminhar até a resolução do problema.

Recursos audiovisuais

Outra ferramenta bem comum, simples de usar e que pode gerar resultados satisfatórios é o vídeo. Ferrés (1996) considera que o uso dessa ferramenta na escola possibilita o despertar ou o aumento do interesse do aluno pelo conteúdo, aguçando sua curiosidade e sua motivação. A simples quebra da rotina cansativa de aula através da diversificação das atividades propostas e a simples expectativa que o aluno adquire por não saber exatamente o que acontecerá, podem despertar no aluno algumas emoções. Sabemos que grande parte dos estudantes do ensino fundamental e médio, já assistiu, em algum momento de sua vida, a um vídeo na escola. No entanto, a expectativa do aluno é frequentemente frustrada ao assistir na tela da TV um vídeo monótono e com uma didática tradicional, algo que provavelmente o aluno já cansou de assistir na escola (REZENDE e STRUCHINER, 2009). Os autores também argumentam que muitos vídeos utilizados em sala de aula são produzidos a partir de modelos didáticos tradicionais, e seus produtores não levam em conta quaisquer argumentos pedagógicos mais aprofundados sobre os mesmos. O uso de recursos audiovisuais exige uma série de cuidados que o professor deve tomar. Por exemplo, é imprescindível que o recurso se adéque ao tema da aula. É importante também saber qual é o objetivo a ser alcançado com o recurso, o aprofundamento e complexidade dos conteúdos e as motivações e perfis do professor e aluno (REZENDE e STRUCHINER, 2009). Ohara (2013) acredita

na possibilidade do uso de recursos visuais para o levantamento de questões acerca do ensino da educação ambiental, uma vez que a ferramenta visual é capaz de apresentar diversos olhares e questionamentos sobre o mesmo problema.

As atividades práticas no ensino de ciências e biologia

Leite (2001) salienta a importância das atividades práticas escolares, principalmente laboratoriais no ensino de ciências e biologia, mas adverte que qualquer tipo de prática deve ser pensada e realizada com cautela, em congruência com o conteúdo abordado. Hodson (1993) defende que as práticas laboratoriais têm potencial para estimular os alunos, envolvendo-os mais profundamente com a atividade. São capazes também de “reforçar a aprendizagem de conhecimento conceitual”, ensinar técnicas laboratoriais, metodologias e atitudes científicas. Capeletto (1992) afirma que a necessidade de exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos, além da própria vivência do método científico, possuem bases pedagógicas e psicológicas. O autor ainda reforça que as práticas laboratoriais devem ser unidas aos modelos didático-pedagógicos mais construtivistas. Ou seja, as pedagogias relacionais, pois dessa maneira o aluno é capaz de investigar o método científico por conta própria, raciocinando a cada passo adiante. Segundo Lima *et al.* (1999), a experimentação em sala de aula une o aprendiz aos objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, alia a interpretação do sujeito aos fenômenos apresentados em sala, pautada nos saberes científicos preestabelecidos e nos saberes e hipóteses levantadas pelos demais alunos diante de situações desafiadoras.

Como demonstrado nesse trabalho, a existência de diversos referenciais teóricos, assim como as inúmeras possibilidades de artifícios didático-pedagógicos disponíveis, permitem ao educador o enriquecimento e melhoria na qualidade do aprendizado de seus alunos. Todavia, cada aluno apresenta uma distinta personalidade e constrói seu conhecimento de maneira particular. Portanto, cada aluno demanda um tipo de atenção e abordagem do professor. Nesse contexto de inclusão da educação brasileira, é comum os professores lidarem com alunos que apresentem necessidades especiais. Nesses momentos, o educador deve, mais do que nunca, mostrar flexibilidade e bom senso durante o trabalho com esses alunos.

1.4.6. IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR E SUA FORMAÇÃO

Não é de hoje que a sociedade brasileira considera os profissionais da educação, ou seja, os professores, como pessoas que possuem algum tipo de “dom”. Muitas pessoas dizem que, para ser professor, a maior “virtude” que se pode ter é a paciência (MENDES e MUNFORD, 2005). São poucas as que enxergam esse profissional como um ser que reflete, se esforça e trabalha com base em conhecimentos científicos sólidos, oriundos de anos de pesquisas provenientes das mais diversas áreas, tais como: Sociologia, Psicologia, História e Filosofia (LIBÂNEO, 1994). Mais especificamente, o professor pode contar com conhecimentos provenientes de áreas ainda mais específicas, tais como o ensino de biologia, área de estudo importantíssima. Nela, os pesquisadores investigam, dentre outros objetos, a transposição didática, a experimentação escolar, e a utilização de espaços não-formais (MARANDINO *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2012). Portanto, a profissão não se limita à sala de aula, o professor pode atuar como pesquisador, e de fato, o Brasil conta com uma produção científica significativa de conhecimentos relacionados principalmente aos livros didáticos, objeto de estudo mais discutido e investigado por esses cientistas (CASSAB e MARTINS, 2003; FERREIRA e SELLES, 2003). Libâneo (1994) afirma que o professor, independente da sua área de atuação, deve estar sempre atualizando seus conhecimentos, buscando e desenvolvendo novas metodologias de ensino, além de realizar constantes reflexões através de leituras, pesquisas, experiências e tentativas de inovação. Candau e Lelis (1999) apontam a importância da união entre a teoria e a prática, comumente separadas por problemas e contradições da sociedade, afirmando que a teoria – consolidada através da observação e reflexão, deve associar-se à práxis.

A evidente dinâmica da profissão desmancha a ideia de que somente aqueles que possuem o “dom” sejam capazes de exercê-la plenamente. Segundo Tardif *et al.* (1991), a profissão exige “uma cota de improvisação e de habilidade pessoal, bem como a capacidade de enfrentar situações mais ou menos transitórias e variáveis”. Freire (1996) ressalta a importância do rigor metodológico por parte do professor, assim como a importância da pesquisa, da curiosidade, do respeito ao aluno, além da consciência do inacabamento humano. Este último remete ao professor como um ser crítico, sempre disposto à mudanças, aceitação do diferente e ao experimentalismo responsável.

Segundo Adams e Tillotson (1995), a preparação do professor de ciências é hoje reconhecida como o “ponto crítico na reforma da educação em ciências”. No Brasil, há um crescente aumento de interesse em pesquisas que visem à formação inicial e continuada de professores. Portanto é necessário que haja constantemente questionamentos sobre a qualidade da formação dos professores no Brasil (CUNHA e KRASILCHIK, 2000).

Tendo em mente a necessidade de uma formação sólida, rigor metodológico e constante reflexão por parte do professor, Costa e Viseu (2008) propõem um modelo para preparação de professores, denominado Formação – Ação – Reflexão. Esse modelo sugere a exploração e aprimoramento do uso das diversas tecnologias educacionais a fim de desencadear situações dentro e fora de sala que estimulem o desenvolvimento de atividades didáticas (Ação). A atividade desenvolvida, por sua vez, será uma oportunidade para que haja uma análise crítica (Reflexão) a respeito dos recursos tecnológicos utilizados, suas implicações nas práticas em sala de aula e seus supostos benefícios, finalizando numa observação a cerca de novas necessidades e oportunidades de formação, e assim sucessivamente.

De acordo com Coelho (2006), a formação proporcionada pelos cursos de licenciatura desempenha um papel de suma importância no desenvolvimento da sociedade. Esses cursos são capazes de formar pessoas autônomas na busca do saber e que transcendem a barreira da mera formação técnica por meio de uma formação mais humana e integral. Esses profissionais devem ter um espírito crítico e reflexivo a respeito do homem, da cultura, da educação, da escola e do mundo. Agora pergunto, será essa a realidade atual que encontramos nas escolas?

Portanto, temos como objetivo principal deste trabalho: identificar e compreender as diferentes concepções/modelos pedagógicos e metodologias de ensino de professores de ciências e biologia, em escolas públicas e particulares no município de Seropédica, Rio de Janeiro. Mais especificamente, procurou-se também buscar pistas, através de questionários, das concepções pedagógicas e metodologias de ensino adotadas pelos professores de ciências e biologia; comparar as metodologias e concepções de ensino com base nos modelos pedagógicos; comparar os resultados desta

pesquisa com os dados publicados na literatura e, simplesmente fornecer informações e dados acerca das concepções e metodologias de ensino destacadas nesse trabalho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LOCAL DE ESTUDO E METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa foi realizada com professores de escolas públicas do município de Seropédica, localizada no Estado do Rio de Janeiro (Fig. 1). O município se encontra a 73 quilômetros da capital do estado e faz divisa com outros cinco municípios. Seropédica conta com uma população de cerca de 80 mil habitantes e uma rede de educação com um total de 67 escolas, das quais 46 são municipais (CRUZ e BIGANSOLLI, 2011; TCEM WORK NEWS LINKS, 2012), além de abrigar o campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

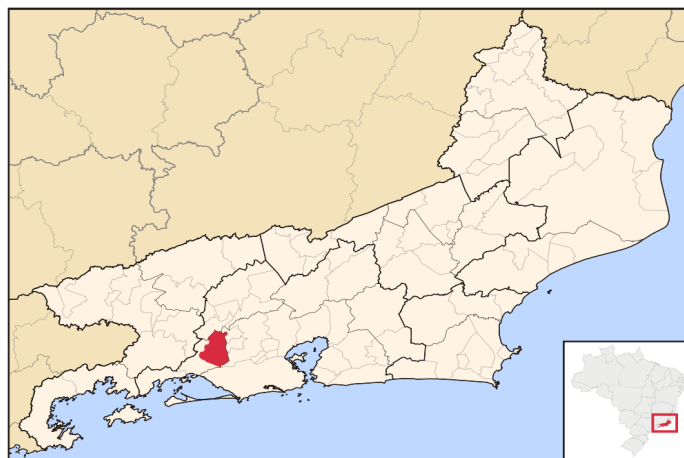


Figura 1. Mapa do município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

Para avaliar os aspectos didático-pedagógicos (Tab. 1) foram formuladas oito perguntas para nortear as entrevistas com os professores (Tab. 2). Após essa primeira etapa, foram entrevistados 12 professores em sete escolas públicas (quatro escolas municipais e três estaduais) e duas particulares do município de Seropédica. A pesquisa ocorreu durante os meses de dezembro de 2013 e abril de 2014.

As perguntas nas entrevistas tiveram como base concepções pedagógicas, de ensino e aprendizagem dos professores de ciências e biologia, segundo Caon (2005). A partir de um roteiro, o autor busca a elucidação de questões que, a seu ver, são importantes para a relação ensino/aprendizagem, tais como a importância atribuída aos conhecimentos prévios do aluno, a realização de atividades experimentais em sala de aula e o entendimento das concepções de ensino-aprendizagem por parte do professor.

As escolas incluídas na pesquisa atingiam um raio de cerca de nove quilômetros a partir da UFRRJ. As entrevistas incluíram professores de ciências do segundo segmento do ensino fundamental (sexto ao nono ano) e professores de biologia atuantes no ensino Médio. No momento das entrevistas as perguntas foram lidas por mim aos professores. Cada entrevista durou aproximadamente 15 minutos. Os professores respondiam oralmente as questões e só havia intervenções no discurso do professor caso houvesse necessidade de esclarecimentos. Realizei anotações em um caderno conforme as perguntas eram respondidas. Durante a entrevista, as perguntas realizadas buscaram envolver os seguintes aspectos destacados na tabela 1. Também gostaria de esclarecer que as questões aplicadas durante as entrevistas nem sempre foram seguidas à risca. Por vezes, permitia que o professor tivesse liberdade para explorar alguns assuntos, mesmo que eles fugissem da pergunta inicial. Em raros momentos, fiz perguntas que não estavam no roteiro, transformando a entrevista em uma rápida conversa.

Tabela 1. Principais aspectos didático-pedagógicos utilizados para a formulação das perguntas.

1. A filosofia adotada pelo professor em sala de aula. Saber quais são os autores e trabalhos que norteiam suas ideias e base teórica.
2. A metodologia pedagógica utilizada em sala de aula. Saber quais são os recursos didáticos que o professor utiliza, e como são ministradas as aulas teóricas e práticas. Como é feita a avaliação dos alunos.
3. A formação do professor. O tempo de experiência como educador. Se o professor atualiza seus conhecimentos por meio de cursos, tais como, especializações, Mestrado, Doutorado ou por conta própria.
4. As limitações estruturais em seu ambiente de trabalho. Disponibilidade de materiais didáticos, condições do ambiente escolar, etc.
5. Como o professor lida com alunos especiais. Saber quais são as medidas adotadas pelo professor em sala de aula para lidar com esses alunos.

É importante salientar que não foi feito um acompanhamento das aulas dos professores entrevistados e não havia nenhum conhecimento prévio sobre a metodologia de trabalho dos mesmos. Toda informação foi obtida por meio das conversas com os professores e suas respostas obviamente foram fornecidas com base na visão que cada docente possui de si mesmo. Para esse estudo, a capacidade de autoavaliação do professor é tão importante quanto meu discernimento sobre a relevância das informações durante o discurso do professor. Dessa maneira, procurei realizar um apanhado qualitativo das metodologias didático-pedagógicas que o professor utiliza em

seu cotidiano de trabalho, envolvendo seus alunos, a realização de aulas práticas e como é feita a avaliação dos alunos. Posteriormente, realizei uma análise de suas respostas tomando como base as metodologias pedagógicas propostas por Caon (2005). Portanto, apesar de terem sido realizadas entrevistas com base em um roteiro com oito questões aos professores, a questão que norteia as ideias desse trabalho refere-se ao tipo de macrotendência/modelo didático-pedagógica utilizada pelos professores (Tab. 2).

Tabela 2. Perguntas realizadas aos professores durante as entrevistas.

Macrotendência Pedagógica	Qual a concepção pedagógica adotada pelo professor?
	Há ênfase nas questões de contextualização do ensino e interdisciplinaridade?
	O professor busca relacionar o conteúdo curricular para a realidade social do aluno?
Metodologia de ensino	Quais ferramentas e recursos didáticos o professor utiliza em sala de aula?
	Existe alguma metodologia alternativa para o ensino de alunos com necessidades especiais?
	Qual o tipo de avaliação realizada pelo professor?
	Você acha satisfatório seus métodos de avaliação?
	Quais são as condições estruturais da escola?

Após as entrevistas, observei que houve diferenças no perfil dos profissionais. Considerando que os 12 professores entrevistados trabalham com ciências e/ou biologia, notei que havia diferenças de formação entre os professores que lecionam a disciplina de ciências. A pesquisa revelou que alguns professores de ciências tinham formações acadêmicas diferentes, havia professores licenciados em Física, Ciências Agrícolas, Economia Doméstica e Ciências Biológicas (Tab. 3). Assim, para o ensino de ciências existe a possibilidade de aderência de outros profissionais além dos licenciados em Ciências Biológicas.

Tabela 3. Características dos professores entrevistados e suas escolas de atuação.

PROFESSORES	DISCIPLINA MINISTRADA	FORMAÇÃO ACADÊMICA	TEMPO DE PROFISSÃO	ESCOLA DE ATUAÇÃO
Professor A	biologia	Lic. Ciências Biológicas	Mais de 20 anos	Estadual
Professor B	ciências	Lic. Ciências Biológicas	Seis anos	Particular
Professor C	ciências	Lic. Economia Doméstica	Quatro anos	Municipal
Professor D	biologia	Lic. Ciências Biológicas	24 anos	Municipal
Professor E	biologia	Lic. Ciências Biológicas	Nove anos	Municipal
Professor F	ciências	Lic. Física	Dois anos	Particular
Professor G	biologia	Lic. Ciências Biológicas	Seis anos	Estadual
Professor H	ciências	Lic. Ciências Biológicas	Nove anos	Particular
Professor I	ciências	Lic. Ciências Biológicas	15 anos	Municipal
Professor J	ciências	Lic. Ciências Biológicas	Mais de 10 anos	Municipal
Professor K	ciências	Lic. Ciências Agrícolas	Sete anos	Municipal
Professor L	biologia	Lic. Ciências Biológicas	Nove anos	Estadual

Segundo Araújo e Vianna (2011), a alta demanda por professores de ciências no Brasil é parcialmente sanada por docentes licenciados em outras áreas. Evidentemente, não houve variação na formação dos professores de biologia entrevistados, uma vez que a formação em Licenciatura em Ciências Biológicas é obrigatória para o exercício da profissão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As entrevistas revelaram que as macrotendências/concepções pedagógicas e metodologias de ensino aplicadas pela maioria dos professores, nesta pesquisa, possuem muitos aspectos tradicionais. Os professores são claramente conteudistas, baseiam suas aulas quase que exclusivamente em seus livros didáticos, portanto, não há, de modo geral, contextualização do ensino. O comportamento passivo dos alunos e o silêncio em sala de aula foram relatados pelos professores entrevistados como características determinantes para o “controle” da aula, dessa maneira, as concepções prévias dos alunos parecem ser tratadas com menor importância.

No entanto, os professores, mesmo expondo características muito tradicionais, ora apresentam aspectos mais tecnicistas, construtivistas, CTS, dentre outras. Por exemplo: o professor A comentou durante a entrevista:

Não costumo aplicar aulas práticas porque as turmas são muito grandes, se eu fizer isso, perco o controle da turma (...). No meu tempo, os alunos eram muito mais dedicados, viviam desesperados por causa das provas e trabalhos. Hoje, os alunos não estão nem aí, ficam perambulando, agarrados, namorando, e não ligam para a escola (Professor A).

Essa passagem define bem o pensamento do professor a respeito da educação. Todavia, o mesmo realiza um contraponto menos tradicional (e talvez menos tecnicista) e mais construtivista com relação às avaliações. O professor A diz: “Além das provas, costumo pedir para os alunos fazerem um pequeno seminário. (...) É importante, os alunos tem que pesquisar, correr atrás e se organizar para a apresentação”. Como outro exemplo, a professora G defende em seu discurso que “o teste e a prova [escritos] são boas avaliações”. Todavia, concorda que outros tipos de atividades podem favorecer “a conscientização dos alunos”.

É importante levar em conta que o professor, como ser humano, possui crenças, contradições e peculiaridades, sendo natural que ele demonstre comportamentos que transitem entre as diversas tendências pedagógicas (CHARLOT, 2008). Adicionalmente, Fahl (2003) alerta que as macrotendências ou modelos pedagógicos não são “puros”, ora se diferenciam, ora se misturam. Na literatura, é comum encontrarmos modelos com características didático-pedagógicas semelhantes, mas com denominações diferentes

(ex: Tradicional/objetivista/comportamental). Do mesmo modo, existem autores que defendem a existência de outros tipos de modelos.

Com relação aos recursos didáticos utilizados em sala, a lousa é considerada pelos professores entrevistados como o meio de exposição dos conteúdos, mídia de maior importância. Em um dado momento de uma entrevista, perguntei se o professor A utilizava algum recurso em sala de aula além da lousa. O docente respondeu que a escola disponibilizava um *datashow*, mas normalmente ele não o utilizava. Esse professor afirmou que esse tipo de equipamento eletrônico é complicado de ser utilizado em uma classe com muitos alunos, além de demandar tempo para ser instalado e eventualmente apresentar problemas, consumindo tempo de aula. O professor ainda afirmou que esses equipamentos não definem a qualidade da aula, relatando que, durante seu tempo frequentando a faculdade, o melhor professor que teve ministrava suas aulas utilizando apenas a lousa. Claramente, esse professor tem concepções muito tradicionais acerca do ensino. A recordação do professor que ele considera o melhor já conhecido nos fornece dados importantes de como o estilo de um educador se forma, pois a maneira como um profissional atua não depende apenas da educação recebida durante a sua formação. É muito comum tentarmos incorporar características de alguns profissionais que julgamos excepcionais. O problema, sob meu ponto de vista, é que o professor em questão viveu numa época significativamente diferente da atual, décadas atrás, pois o professor entrevistado já apresentava certa idade. Obviamente, ele não tinha à disposição os mesmos recursos tecnológicos atuais, e provavelmente alguns de seus métodos de ensino não seriam adequados aos dias de hoje. Entretanto, a meu ver, o professor tem razão em alguns aspectos. A tecnologia existe para enriquecer e fornecer alternativas ao trabalho dos professores, no entanto, alguns professores acabam por tornarem-se muito dependentes da tecnologia, e quando esta falha, o mesmo não consegue conduzir uma aula com a mesma qualidade. Como afirma Libâneo (1994), o professor deve estar sempre se atualizando, refletindo e buscando novas maneiras de ensinar. Isso porque a educação é (ou deveria ser) um processo dinâmico, fruto da sociedade, que por sua vez se transforma e evolui através do tempo.

Apesar de ter constatado o uso da lousa como principal mídia utilizada pelos professores, quatro deles (professores B, H, I e J) acreditam que o eventual uso de

datashows e vídeos curtos seja benéfico, afirmando que esse tipo de equipamento reduz a monotonia no cotidiano das aulas, exatamente como afirma Ferrés (1996). Uma das professoras entrevistadas, a professora B, acredita que o uso de vídeos é capaz de facilitar o entendimento dos alunos, pois é capaz de demonstrar com mais clareza algumas estruturas ou processos biológicos difíceis de serem visualizados no quadro-negro ou no livro didático. Entretanto, é importante considerar que a escolha desses artificios audiovisuais deve estar em harmonia com os conteúdos abordados em sala, caso contrário, os objetivos da aula não serão atingidos e a atividade não passará de um mero passatempo (REZENDE e STRUCHINER, 2009). Ao mesmo tempo, segundo esses autores, o professor deve procurar obter um material que seja interessante para os alunos, pois toda a expectativa que estes terão ao participarem dessa atividade diferenciada pode ser frustrada por um vídeo monótono e tradicional, e que muitas vezes já foi visto pelos alunos.

Porém, mesmo que o professor esteja atualizado, em congruência com os anseios de uma sociedade cada vez mais tecnológica, cada turma que ele encontra, cada indivíduo, é diferente. Muitas vezes, essas diferenças exigirão do professor flexibilidade e a capacidade de improvisar novas metodologias de ensino, como afirma Tardif (1991).

Foi consenso entre os professores que o uso da *internet* é uma ótima maneira de se obter informação para o enriquecimento das aulas de ciências e biologia. Segundo a professora C: “Uso a *internet* às vezes para buscar notícias ou algumas atividades para trabalhar em sala com os alunos”.

Na entrevista, não notei um uso diferenciado ou qualquer proposta incomum com relação ao uso da *internet* pela maioria dos professores. Apenas a professora B relatou ter criado com os alunos um *blog*, onde são postadas fotos feitas em concursos científicos de fotografia. Portanto, as entrevistas apontam que os professores quando lançam mão dessa tecnologia, a utilizam apenas como fonte de consulta e enriquecimento dos conteúdos abordados em sala de aula. Aparentemente, os professores não costumam utilizar esses recursos para realizar atividades didáticas, como, exemplificado pela professora B. Segundo Prensky (2007), 50% da população mundial têm condições de utilizar a *internet*. O impacto que a *internet* e as novas tecnologias causam na vida das pessoas é algo que não pode ser negligenciado. Para

Gadotti (2000), as grandes mudanças sociais, políticas e econômicas ocorridas na segunda metade do século XX possibilitaram um avanço dos meios de comunicação e informação, que terminaram por proporcionar um momento rico em possibilidades para a educação. Desta forma, segundo o autor, a educação poderá ficar engessada seguindo antigos paradigmas e não aceitando novos modelos que surgem ao longo das transformações na sociedade.

Outra opção citada por dois professores de ciências envolve o uso de artigos de jornais e revistas em sala de aula, aliando a notícia aos conteúdos curriculares obrigatórios. O enriquecimento dos conteúdos abordados, seja utilizando conteúdo digital, ou não, foi considerado um fator importante para todos os professores. Eles argumentaram que o uso exclusivo dos livros didáticos acaba por empobrecer os conteúdos abordados em sala de aula, pois estes muitas vezes carecem de detalhes e/ou exemplos que podem dificultar o aprendizado dos alunos. No entanto, os entrevistados não negam que o livro didático seja utilizado como base dos conteúdos trabalhados em sala de aula. De fato, como argumentam Neto e Fracalanza (2003), o uso exclusivo do livro didático traz graves problemas na formação dos alunos. Além de apresentarem eventuais erros didáticos e técnicos, carecem de detalhes e conteúdos que poderiam ser vitais para o aprendizado dos alunos. É durante a “transposição didática” do conteúdo acadêmico (conhecimento científico produzido) para o escolar no livro didático que ocorrem eventuais erros e perdas de informação. Em casos mais preocupantes, os professores podem optar por trabalhar os capítulos de forma linear, sem que haja o menor questionamento ou reflexão a respeito da formatação dos conteúdos (PINTO, 2010). Para que o educador tenha novas ideias e propostas, é essencial que ele busque informações capazes de complementar e suplementar os assuntos abordados em sala de aula.

Pesquisas indicam que os melhores resultados referentes ao processo de ensino/aprendizagem incluem ações como o levantamento das concepções prévias dos alunos com os quais se trabalha (MIZUKAMI, 1986; CARVALHO, 1995, FAHL, 2003). Para um resultado ainda mais relevante, deve-se procurar contextualizar o conteúdo abordado. Dessa forma, o aproveitamento cognitivo do aluno é favorecido, já que este consegue enxergar melhor os conteúdos e realizar conexões destes com seus

conhecimentos já estabelecidos (DELIZOICOV *et al.*, 2002; MORIN, 2000 *apud* DIAS e LEITE, 2010).

A professora B, de ciências, explicou que eventualmente realiza um concurso científico de fotografia para seus alunos. Ela propõe um tema, e geralmente o faz com base nos conteúdos abordados no momento. Segundo ela, para a dinâmica da atividade, os alunos devem fazer uma simples foto relacionada ao tema, e as melhores são selecionadas pelos próprios alunos e a professora. Acredito que essa atividade seja interessante, pois além de ser uma proposta diferenciada, com potencial para instigar e envolver os alunos, ela também permite que os mesmos busquem ativamente a realização da atividade. Ou seja, o espírito investigativo dos alunos é estimulado. Sem dúvida, esse é um traço marcante da macrotendência/modelo construtivista, e como sugerido por vários autores, a educação, principalmente no ensino de ciências e biologia, deve ser norteada por uma postura investigadora. Os alunos devem ser estimulados a utilizarem seus conhecimentos prévios e adquiridos em sala de aula para a resolução de problemas desafiadores (LIMA ET AL., 1999; SANTOS e INFANTE-MALACHIAS, 2008; REZENDE e COELHO, 2009).

Outro ponto interessante constatado durante as entrevistas foi o questionamento sobre a aplicação de aulas práticas. Todos os professores concordam com a importância dessas aulas, tanto em laboratório quanto em campo, porém, nenhum deles entrou muito em detalhes sobre o porquê de sua importância. O professor F, de ciências, (área de física) relatou que aproximadamente 25% de suas aulas são atividades práticas. Apesar disso, todos os professores afirmaram ser muito difícil conduzir aulas com atividades práticas nas escolas, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, pois a grande quantidade de alunos por classe geralmente atrapalha essa atividade. Os professores também frisaram que as escolas não possuem um laboratório ou outro tipo de local adequado às atividades práticas, alegando ainda que essa dificuldade seja intensificada devido ao calendário escolar apertado, e o curto período de aulas durante a semana.

De acordo com o estudo de Moreira e Diniz (2003), o fato de grande parte das escolas brasileiras não possuírem condições ideais para a execução de atividades práticas não pode servir como desculpa para que o professor se acomode. Utensílios

comuns como uma pia podem fazer grande diferença, ela pode ser utilizada para o armazenamento de água e limpeza de vidrarias. Reagentes simples e pequenas quantidades de material animal ou vegetal, por exemplo, podem ser facilmente trabalhados, desde que o professor tenha criatividade e, por vezes, lance mão do improvisado (KRASILCHIK, 1986, *apud* MOREIRA e DINIZ, 2003; CAPELETTO, 1992, *apud* MOREIRA e DINIZ 2003; MOREIRA e DINIZ, 2003). Apesar de todos os obstáculos, alguns professores disseram já ter realizado alguns pequenos experimentos em sala de aula, como por exemplo, a montagem de modelos biológicos a partir de materiais simples (garrafas PET, papelão, etc). Essa dificuldade em se programar aulas práticas mais interativas para o ensino fundamental e médio, reflete alguns problemas em se trabalhar com metodologias mais construtivistas e inovadoras no Brasil. De fato, ainda existem muitas salas de aula superlotadas de alunos, e o excesso de energia emanado por eles torna tudo mais difícil. Apesar disso, as aulas práticas favorecem muito o desenvolvimento cognitivo do aluno. Além de possuírem características que despertam o interesse e permitem o envolvimento dos alunos (HODSON, 1993), são capazes de criar situações desafiadoras onde aluno é capaz de levantar hipóteses e propor suas próprias explicações para os fenômenos apresentados durante a aula (LIMA *et al.*, 1999). Por esses motivos, acredito que vale a pena investir nesse tipo de atividade. Com um planejamento cuidadoso, um conhecimento prévio dos alunos e um pouco de criatividade para driblar as deficiências estruturais das escolas brasileiras, a realização de aulas práticas é possível.

A professora de ciências I revelou que num determinado ano, houve uma semana dedicada ao combate à dengue. Os alunos foram incumbidos de fazerem pesquisas e buscar soluções de combate ao mosquito. Por fim, eles realizaram a montagem de uma armadilha para os insetos, feita a partir de um recipiente constituído de garrafa PET contendo detergente. A atividade descrita demonstra um apelo social para a importância do combate e prevenção à doença, caracterizada na macrotendência/modelo Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). Nesse modelo, busca-se a formação de indivíduos preocupados com seu papel na sociedade, para que cientes disso busquem a resolução de problemas por meio de práticas reflexivas (LIBÂNEO, 1983; FAHL, 2003; PEREIRA 2003).

Nenhum dos professores entrevistados estabeleceu uma avaliação diferenciada ou menos tradicional, pois afirmavam que estavam sujeitos ao método de suas escolas, e isso inclui as escolas particulares, que, de forma semelhante, impõem o tipo de avaliação que o professor deve utilizar. Dessa maneira, podemos afirmar que o sistema de avaliação do município Seropédica, do estado do Rio de Janeiro, e das escolas particulares selecionadas é preestabelecido pela direção, não permitindo que o professor trabalhe com total liberdade na sala de aula. Apesar disso, os professores pareciam em seus depoimentos durante a entrevista, bem satisfeitos com o método de avaliação das escolas e não o mudariam de qualquer forma, com exceção de duas professoras de biologia (D e E). Elas eram prontamente contra a “Escala de Atitudes”, ou seja, a pontuação aplicada de acordo com o comportamento e compromisso dos alunos. Essa avaliação ocorre em escolas municipais, tendo assiduidade, frequência e organização como alguns de seus atributos. O aluno pode obter até três pontos com essa escala, o restante da nota é dividido entre um teste e uma prova, sendo que o aluno deve somar pelo menos cinco pontos. No entanto, essas professoras argumentaram que o fato de um aluno ser organizado, pontual e/ou assíduo não necessariamente corresponde a um bom aluno. Além disso, segundo as professoras, o fato de um aluno ser pontual ou frequentar pontualmente as aulas é apenas sua obrigação. Ainda segundo as entrevistadas, existem muitos alunos “excelentes” que não apresentam essas características, e mesmo assim, tiram notas altíssimas nos trabalhos e provas. Do mesmo modo, existem alunos mais “organizados” que vão mal nas avaliações (provas e/ou trabalhos).

Enquanto a liberdade criativa e metodológica do professor é estimulada ao longo de sua formação, existem comissões de professores e pesquisadores, o governo, que trabalham para a criação de um Plano Nacional de Educação, com uma série de normas e regras que estabelecem (em alguns aspectos) a maneira como os docentes devem ensinar e o currículo. Um professor que tenta avaliar seus alunos com pressupostos construtivistas, por exemplo, encontrará uma série de barreiras formais, reflexo do forte passado tecnicista, influenciado por padrões e critérios de avaliações tradicionais de ensino (CALDEIRA, 2004). Na verdade, existem outras influências externas que vão além, desde a seleção dos conteúdos (currículo) que devem ser abordados em cada

segmento escolar, o chamado “conteúdo mínimo”, até a seleção dos livros didáticos oficiais.

É claro que a tentativa de formação de um Sistema de Ensino Brasileiro mais unificado teria benefícios, pois assim seria possível estabelecer um padrão de ensino mais facilmente mensurável e objetivo, de acordo com as demandas nacionais e regionais. Mas como saber o que deve ou não ser aprendido? Existe uma grande preocupação com o conteúdo curricular a ser ensinado a esses alunos. No entanto, as escolas ainda apresentam muitos problemas, existe uma falta de apoio, tanto estrutural, quanto técnico ao professor. O educador deve encarar a realidade de cada escola e a heterogeneidade dos alunos, tendo que lidar muitas vezes com alunos que apresentam necessidades especiais das mais variadas possíveis, sem nenhum preparo do professor para essa realidade.

Cinco professores entrevistados (A, C, F, G e H) já tiveram contato com algum aluno com necessidades especiais das mais variadas, desde cadeirantes, surdos, até autistas. Há uma concordância geral quanto a dificuldade de se lecionar para alunos especiais, visto que cada deficiência demanda uma abordagem diferente do professor. Alguns professores tiveram a sua disposição monitores ou tradutores (no caso de surdos) que auxiliavam na articulação das aulas e na interação com os alunos especiais onde a comunicação professor/aluno era complicada. No entanto, alguns professores lecionaram aulas para alunos especiais sem qualquer auxílio, dizendo que muitas escolas não fornecem suporte nem estrutura adequados. Os professores devem “se virar” e toda responsabilidade recai sobre eles, apesar de não haver uma formação pedagógica apropriada durante o curso de licenciatura.

A maior parte dos professores acredita (91,66%) que a inclusão dos alunos especiais em classes normais é benéfica tanto para os alunos especiais quanto para os demais, mas argumentam que sem o auxílio de um profissional adequado, a tarefa torna-se muito delicada. Gomes (2005) chama atenção para a importância da integração de alunos com necessidades especiais em escolas comuns. Ela busca a quebra de paradigmas estabelecidos por métodos de épocas passadas para o estabelecimento da socialização entre todos os cidadãos. Contudo, Ramos e Alves (2008) afirmam que a

integração dos alunos especiais em escolas comuns deve ser acompanhada por equipamentos e profissionais especializados, tanto da área de educação como da saúde, caso contrário, o desenvolvimento escolar desses alunos será prejudicado. A concepção tradicional do modelo médico-psicológico, enraizada ainda nos dias de hoje, busca enfatizar os aspectos patológicos e as dificuldades do aluno. Dessa forma, o educador mantém uma postura negativa com relação ao estudante, exigindo menos do mesmo, já que não acredita verdadeiramente em seu potencial (MAGALHÃES, 2003).

A dificuldade em avaliar esses alunos foi um ponto de destaque durante as entrevistas. Todos os professores realizam uma avaliação diferenciada, eles geralmente aplicam uma prova mais simples, ou avaliam o aluno por meio de outra atividade, muitas vezes oral (para alunos cegos, por exemplo). É importante lembrar que a deficiência por si só não está necessariamente ligada a problemas de aprendizagem. Na verdade, essa dificuldade pode ocorrer em qualquer tipo de aluno (FERNÁNDEZ, 1991; BRASIL, 2005). De acordo com o professor A, seria mais interessante a criação de escolas especiais. Visto que a maioria dos professores não possui qualquer preparo para lidar com alunos especiais, é possível que esse tipo de escola forneça as condições adequadas, tanto estruturais quanto humanas, de promover o desenvolvimento desses alunos.

Por fim, gostaria de considerar que, no atual contexto escolar brasileiro, grande parte das escolas apresenta uma vasta gama de problemas que podem afetar o trabalho dos professores. Muitos desses problemas são estruturais, mas existem algumas limitações burocráticas que, como constatei durante as entrevistas, podem a autonomia do trabalho do professor, seja através do estabelecimento de provas escritas, testes, pontuação de acordo com o comportamento do aluno, dentre outros. Acredito que isso está enraizado no estilo de ensino brasileiro, a avaliação escrita ainda é considerada a melhor medidora de desempenho dos alunos. Por mais que os professores tenham ideias e busquem maneiras inovadoras de trabalhar com seus alunos, terminam por chocar-se com essas obrigatoriedades, que acredito, podem desmotivar e acomodá-los em seu trabalho. Além disso, especulo que existe a possibilidade do professor reproduzir um discurso negativo, ou seja, tratar as dificuldades em se executar atividades diferenciadas como impossibilidades, pois dessa maneira, seu trabalho se tornaria mais “fácil” e

menos estressante. De todo modo, como não conheci a fundo a maioria das escolas onde realizei as entrevistas, fica impossível dizer se esse discurso é, de fato, viável.

Apesar de todos os empecilhos, o professor deve ser um profissional capaz de auto avaliar-se constantemente, ou seja, deve refletir criticamente a respeito de seu trabalho, e o mais importante, deve pensar em como seus alunos estão aprendendo. A construção do conhecimento é um processo individual, dessa forma, é imprescindível que o educador tenha sensibilidade, flexibilidade e a capacidade de improviso para lidar com a heterogeneidade de seus alunos. Não há professores nem alunos perfeitos, portanto, mesmo que o trabalho de um determinado professor seja considerado por ele como satisfatório, não quer dizer que este não possa ser aprimorado, e a literatura oferece diversas opções de métodos e recursos didáticos que podem ser utilizados por esses docentes. Entendemos que o aprendizado se consolida por meio de uma parceria entre o aluno e o professor, dessa forma, mesmo que o professor seja capaz de fornecer todas as condições necessárias para que o aluno tenha sucesso em seu desenvolvimento educacional, devemos lembrar que o mesmo também deve assumir a responsabilidade por seu próprio aprendizado (dependendo do grau de escolaridade, alguns mais, e outros menos, é claro).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, P. E.; TILLOTSON, J. W. **Why research in the service of science teacher education is needed.** Journal of Research in Science teaching. v. 32, n. 5, p. 441-443, 1995.
- ARAUJO, R. S.; VIANNA, D. **A carência de professores de ciências e matemática na educação básica e a ampliação das vagas no ensino superior.** Ciência & Educação, v. 17, n. 4, p. 807-822, 2011.
- BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento.** Porto Alegre: Artemed Editora, 2001.
- BITTENCOURT, J. R.; GIRAFA, L. M. M. **A utilização dos role-playing games digitais no processo de ensino-aprendizagem.** Relatório Técnico (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Informática, PUC, Porto Alegre, 2003.

- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais – Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- BRASIL. **Saberes e práticas da inclusão: avaliação para identificação das necessidades educacionais especiais**. Brasília: MEC, 2005.
- CALDEIRA, A. C. **Avaliação da aprendizagem em meios digitais: novos contextos**, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/033-TC-A4.htm>>. Acesso em: 03/04/2014.
- CAON, C. M. **Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências e Biologia**. Dissertação de Mestrado: Mestrado em Ciências e Matemática. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica, 2005.
- CANDAU, V. M.; LELIS, I.A. **A Relação teoria-prática na formação do educador**. In: CANDAU, V. M (Org.). Rumo a uma Nova Didática. 10 ed. Petrópolis: Vozes, p.56-72, 1999.
- CAPELETTO, A. **Biologia e educação ambiental: roteiros de trabalho**. São Paulo: Ática, p. 223, 1992.
- CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. C. **Uma proposta de ensino de divulgação de ciências através dos quadrinhos**. Ciência & Sociedade, 2002.
- CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. C. O. **Ensino não-formal no campo das ciências através dos quadrinhos**. Ciência & Cultura v. 57, n. 4, p. 33-35, 2005. Veja <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a19v57n4.pdf>>.
- CARVALHO, L. M. D. **A temática ambiental e a produção de material didático: uma proposta interdisciplinar**. In: Coletânea 3ª Escola de Verão. São Paulo, FEUSP, 1995.
- CASSAB, M.; MARTINS, I. **A escolha do livro didático em questão**. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 25-29, 2003.
- CHARLOT, B. **O professor na sociedade contemporânea: um trabalhador da contradição**. Revista da FAEEBA–Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 17, n. 30, p. 17-31, 2008.
- COELHO, I. M. **Universidade e formação de professores**. In: GUIMARÃES, V. S. (Org.). Formar para o mercado ou para a autonomia? O papel da universidade. Campinas: Papirus, p. 43-63, 2006.

- COSTA, F.; VISEU, S. **Formação-acção-reflexão: um modelo de preparação de professores para a integração curricular das TIC**. In F. A. Costa, H. Peralta, & S. Viseu (Orgs.), *As TIC na Educação em Portugal: concepções e práticas*. Porto: Porto Editora, p. 238-259, 2008.
- CRUZ F. A. O.; BIGANSOLLI, A. R. **Análise dos dados educacionais da cidade de Seropédica: realidade e previsão**. *Vivências: revista eletrônica de extensão da URI*. v. 7, n. 13, p. 29-37, 2001.
- CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. **A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência**. Ata da 23ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Caxambu: ANPEd, 2000.
- DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DUSCHL, R. A. **Science education and philosophy of science, twenty-five years of mutually exclusive development**. *School Science and Mathematics*, v. 87, n.7, p. 541-555, 1985. In: MATTEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.
- DIAS R. A., LEITE L. S. **Educação a distância: da legislação ao pedagógico**. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.
- FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de ciências presentes em museus e centros de ciências: um estudo da estação ciência – São Paulo e do Museu Dinâmico de Ciências de Campinas (MDCC)**. Campinas. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- FERNÁNDEZ, A. **A Inteligência aprisionada: abordagem psicopedagógica clínica da criança e sua família**. Porto Alegre: Artmed, 1991.
- FERNANDES, R. C. A.; MEGID, N. J. **Modelos educacionais nas pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização (1972-2005)**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis, 2009.

- FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. **A produção acadêmica brasileira sobre livros didáticos em ciências: uma análise em periódicos nacionais**. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 4, p. 25-29, 2003.
- FERRÉS, J. **Televisão e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- FOUREZ, G. **Crise no ensino de ciências?** Investigações em Ensino de Ciências, v. 8, n. 2, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- GASPAR, A. **Experiências de ciências para o primeiro Grau**. São Paulo: Editora Ática. p. 232, 1990.
- GOMES, A. C. **Perfil de crianças e adolescentes atendidos por uma clínica universitária de fisioterapia em situação de inclusão escolar e social**. [dissertação]. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2005.
- GONÇALVES, R.; MACHADO, D. M. **Comics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 23, n. 2, p. 263-274, 2005.
- GUERRA, A.; FREITAS, J.; REIS, J.C.; BRAGA, M.A. **A interdisciplinaridade no ensino de Ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 15, n. 1, p. 32-46, 1998.
- HODSON, D. **Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in school science**. Studies in Science Education, v. 22, p. 85-142, 1993.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 2. ed. São Paulo: Harper & Row, p. 195, 1986.
- LEITE, L. **Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências**. Cadernos Didáticos de Ciências. Lisboa: DES, 2001.
- LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. Revista da Associação Nacional de Educação – ANDE, v. 3, p. 11-19, 1983.

- LIBÂNIO, J. C. **A prática pedagógica de professores da escola pública**. São Paulo/SP: Dissertação de Mestrado, PUC/SP (mimeo.), 1984.
- LIBÂNIO, J. C. **Didática**. São Paulo: ed. Cortez, 1994.
- LIBÂNIO, J. C. **Diretrizes curriculares da pedagogia: imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores**. Revista Educação e Sociedade, Campinas, v. 27, n. 96, p. 843-876, 2006.
- LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. p-78, 1999.
- LUCKESI, C. C. **Subsídios para a organização do trabalho docente**. In: Séries Ideias. São Paulo: FDE, n. 11, p. 88-103, 1991.
- LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1994.
- MAGALHÃES, R. C. B. (Org.). **Reflexões sobre a diferença: uma introdução à educação especial**. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2003.
- MARTINS, I. P. **Teacher`s conceptions about their understanding of societal science issues**. Paper presented at the Annual Meeting of NARST, San Diego – CA (Eric Document Reproduction Service ED 418 849; SE 061 302), 1998.
- MATTHEWS, M. R. **Old wine in new bottles: a problem with constructivist epistemology**. In: H. Alexander (Ed.), Philosophy of education 1992 (pp. 303-311). Proceedings of the Forty-Eighth Annual Meeting of the Philosophy of Education Society. Urbana, IL: Philosophy of Education Society, University of Illinois, 1992.
- MATTHEWS, M. R. **Science teaching: the role of history and philosophy of science**. New York: Routledge, 1994.
- MATTHEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.
- MAYO, M. J. **Ender's game for science and engineering: games for real, for now, or we lose the brain war**. In: RIBEIRO, L. O. M.; M. I. TIMM; M. A. ZARO. Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 4, n. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

- MENDES, R.; MUNFORD, D. **Dialogando saberes: pesquisa e prática de ensino na formação de professores de ciências e biologia**. Ensaio, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 4 -12, 2005.
- MILLER, J. D. **Scientific literacy: a conceptual and empirical review**. Daedalus: v. 112, n. 2, p. 29-47, 1983.
- MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.
- MOREIRA, M. L. e DINIZ, R. E. S. **O laboratório de biologia no ensino médio: infra-estrutura e outros aspectos relevantes**. São Paulo: Editora da UNESP, 2003
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo, Cortez/Unesco, 2000.
- NETO, J.M.; FRACALANZA, H. O. **Livro didático de ciências: problemas e soluções**. Revista Ciência e Educação, v. 9, n. 2, 2003.
- OHARA, W. Y. **Metodologia da problematização e conceitos sobre o meio ambiente: múltiplos olhares sobre meio ambiente em um colégio de Paracambi – RJ**. Monografia de graduação em Ciências Biológica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil, 2013.
- OLIVEIRA, A. A. Q.; CASSAB, M.; SELLES, S. E. **Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, n. 2, 2012.
- PEREIRA, A. L. F. **As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde**. Cad Saúde Pública. v. 19, n. 5, p. 1527-34, 2003.
- PINTO, G. A. **Metodologia do ensino de ciências**. In: Educação em ciências: fundamentos, reflexões e práticas. Curitiba, Base Editorial, p. 27, 2010.
- PIZARRO, M. V. **Histórias em quadrinhos e o ensino de ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009.
- PORLÁN, A. R.; DEL POZO, R. M. **Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas**. Alambique, v. 8, p. 23-32, 1996.

- PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN DEL POZO, R. **Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos**. Enseñanza de las Ciencias, v. 15, n. 1, p. 155-173, 1997.
- PRENSKY, M. **Changing Paradigms**. 2007. Acessado em Fevereiro de 2014 em <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-ChangingParadigms-01-EdTech.pdf>.
- RAMOS A.S.; ALVES L.M. **A fonoaudiologia na relação entre escolas regulares de ensino fundamental e escolas de educação especial no processo de inclusão**. Rev. bras. educ. espec., 2008.
- RAZERA, J.C.C. **O ensino de ciências sob uma perspectiva da formação moral**. Ciência & Ensino, Campinas, v. 1, n.1, 2007.
- REZENDE, M.; COELHO, C. P. **A Utilização do role-playing game (RPG) no ensino de biologia como ferramenta de aprendizagem investigativo/cooperativa**. 2009.
- REZENDE, L.; STRUCHINER, M. **Uma proposta pedagógica para produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de ciências: análise de um vídeo sobre entomologia**. Alexandria Rev. de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 1, p. 45-66, 2009.
- RODRIGUES, S. **Roleplayng game e a pedagogia da imaginação no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004
- SANTOS, S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. **Interdisciplinaridade e resolução de problemas: algumas questões para quem forma futuros professores de ciências**. Educação & Sociedade, Campinas, v. 29, n. 103, p. 557-579, 2008.
- SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2003.
- SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2007b.
- SCHMIT, W. L. **RPG e educação: alguns apontamentos teóricos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, 2008.
- TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. **Os professores face ao saber. Esboço de uma problemática do saber docente**. Teoria e Educação nº 4, Porto Alegre: Pannônica, 1991.
- TCEM WORK NEWS LINKS. **Escolas municipais, estaduais e particulares de Seropédica – RJ, 2012**. Disponível em:

www.tcemworknewslinks.blogspot.com.br/2012/03/escola-municipais-estaduais-e.html. Acessado em Janeiro de 2014.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2007.