

A disciplina de Ciências Para o Ensino Fundamental aliar a prática à teoria, considerando os processos de aprendizagem segundo a Neurociência.

The discipline of Sciences for Elementary Education II: allying the practice to the theory, considering the learning processes according to Neuroscience.

Resumo

Desenvolvemos um projeto com o objetivo de construir de um guia que auxilie docentes em formação inicial e continuada na elaboração de suas aulas, incluindo os temas transversais presentes nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998). Para a elaboração do material, acompanhamos as discussões durante a disciplina de Ciências para o Ensino Fundamental II do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, oferecida por uma Universidade Pública de Minas Gerais, que resultaram na elaboração de aulas de Ciências para as séries do Ensino Fundamental II. Por meio do método de pesquisa-ação, acompanhamos as aulas como integrantes da turma, buscando entender as principais dificuldades dos alunos em construir aulas dinâmicas, que houvesse troca de conhecimentos entre todos da turma. As bases teóricas utilizadas nessa pesquisa vieram das obras de Vygotsky, associados a processos neurocientíficos de aprendizagem. Após o término da disciplina, os dados coletados durante as apresentações mostraram que há uma dificuldade na realização de aulas interativas e na consolidação do objetivo de colocar o estudante como protagonista na construção do conhecimento. Considerando que desenvolvemos um estudo exploratório, não houve tempo para aprofundar as questões que emergiram durante as aulas observadas. Nossos dados sugerem que alguns dos licenciandos observados tiveram dificuldade de aplicar outras metodologias, diversas daquelas a que os estudantes em geral são sujeitos ao longo da sua vida escolar. Predominaram a aula expositiva ou as práticas demonstrativas, ainda que tenham sido aplicados, ao longo do período da disciplina, métodos interativos de aulas. Os resultados foram utilizados para construção do guia.

Palavras chave:

Pesquisa-ação, neurociência, aprendizagem, temas transversais.

Abstract

We developed a project with the objective of constructing a guide that will help teachers in initial and continuing formation in the elaboration of their classes, including the transversal themes present in the National Curriculum Parameters, 1998. For the elaboration of the material, we followed the discussions during the discipline of Sciences for Elementary School II of the course of Licenciatura in Biological Sciences, offered by a Public University of Minas Gerais, that resulted in the elaboration of classes of Sciences for the series of Elementary School II. Through the action research method, we follow the classes as members of the class, trying to understand the main difficulties of the students in constructing dynamic classes, that had an exchange of knowledge among all of the class. The theoretical bases used in this research came from the works of Vygotsky, associated to neuroscientific processes of learning. After completing the course, the data collected during the presentations showed that there is a difficulty in performing interactive classes and in consolidating the goal of placing

the student as a protagonist in the construction of knowledge. Considering that we developed an exploratory study, there was not time to deepen the issues that emerged during the classes observed. Our data suggest that some of the undergraduates observed have had difficulty in applying other methodologies, other than those to which students in general are subject throughout their school life. Predominant the expositive class or the demonstrative practices, although interactive methods of classes have been applied during the period of the discipline. The results were used to construct the guide.

Keywords

Action research, neuroscience, learning, cross-cutting themes.

Introdução

A construção de um Guia que auxilie docentes em formação inicial e continuada no planejamento de suas aulas, incluindo os Temas Transversais propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), e os Temas Contemporâneos propostos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), se justifica pela necessidade de interpor assuntos diversos que precisam ser trabalhados por estarem presentes nas relações sociais e ambientais de forma “local, regional e global” (BNCC, 2017, p. 19).

Associada a esta necessidade legal, encontramos as dificuldades para introduzir temas gerais em aulas que satisfaçam o programa curricular exigido. Além destes pontos, precisamos considerar que as aulas não podem ser apenas de natureza teórica, precisando envolver também questões práticas e interacionistas, não apenas entre os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem, mas destes também com o ambiente (VYGOTSKY, 1991), permitindo o diálogo como elemento na construção de conhecimentos.

É necessário destacar que, de acordo com Figueiró (2000), existem algumas adversidades para implantação dos Temas Transversais, entre elas está a dificuldade que os professores da escola pública apresentam de se reunir, para desenvolvimento de projetos interdisciplinares, por atuarem em mais de uma escola. A inclusão dos temas transversais nas aulas, se dá pela sua importância para o crescimento social, crítico e integrante de crianças e adolescentes que estão na escola básica, especificamente no ensino fundamental e pela manutenção desta figura na Base Nacional Comum Curricular que já está em uso nas escolas públicas e privadas.

Temas Transversais

Um antigo problema na área do currículo nacional é o fato das disciplinas tradicionais não satisfazerem um conjunto de questões postas na realidade vivida pelos alunos. Para isso, o PCN trouxe a proposta dos chamados Temas Transversais, que entendem que as questões sociais devem ser tratadas com a mesma importância das áreas convencionais, buscando orientar os alunos a uma maior reflexão crítico-social da realidade. Essa importância é evidenciada no trecho do PCN Temas Transversais (1998, p. 26),

Essas questões sociais tratam de processos que estão sendo intensamente vividos pela sociedade, pelas comunidades, pelas famílias, pelos alunos e educadores em seu cotidiano [...]. São questões urgentes que interrogam sobre a vida humana, sobre a realidade que está sendo construída e que demandam transformações macrossociais e também atitudes pessoais, exigindo, portanto, ensino e aprendizagem de conteúdos relativos a essas duas dimensões.

A ideia de transversalidade se trata da possibilidade de se estabelecer, na prática docente, uma relação entre aprender sobre a realidade (conhecimentos teoricamente sistematizados) e aprender na realidade (questões da vida real e de sua transformação). Diz respeito também, a questão de que as áreas do currículo existente, através dos valores que

circulam em seu conteúdo, que vão desde práticas educativas a critérios de avaliação, educam em relação as questões sociais, porém acontecendo isoladamente não é suficiente para explicá-los. Diferente da problemática dos temas transversais, que atravessa os diferentes campos do conhecimento.

Vygotsky e a Teoria Sócio-Construtivista

Lev Semionovitch Vygotsky, nascido na Bielo-Rússia, em novembro de 1896, formou-se em literatura e direito na Universidade de Moscou e foi um estudioso das áreas da medicina, psicologia e da educação. Porém sua obra começou a ser estudada no Brasil, de fato, há pouco mais de uma década, e embora não tenha desenvolvido uma pedagogia, deixou um legado de ideias para a educação (ARGENTO, 2009).

Existem pressupostos que norteiam o modelo sócio-histórico de Vygotsky que podem ser divididos em desenvolvimento do cérebro e a natureza social. Para o autor, uma criança quando nasce, é dotada de Funções Psicológicas Elementares, como reflexos e movimentos involuntários, isso por que ela se percebe no meio apenas por processos biológicos que lhe causem alguma sensação orgânica, como dor, frio, fome. A partir do aprendizado cultural, quando o indivíduo começa a se perceber na realidade, essas funções elementares se tornam Funções Psicológicas Superiores, que são construídas socialmente, a partir da sua relação com o meio e com um mediador, dando-lhes consciência, capacidade de se planejar.

Além do processo de desenvolvimento do cérebro, Vygotsky enfatiza também a natureza social do homem, que é de onde surge o termo sociocultural da teoria Vygotskiana. Segundo ele “o homem é herdeiro de toda a evolução filogenética (espécie) e cultural, e seu desenvolvimento dar-se-á em função de características do meio social em que vive.” (ARGENTO, 2009, p. 2). Por isso, o processo de aprendizagem de cada indivíduo tem influência direta do ambiente social em que ele está inserido, além de estar sendo sempre mediado por um outro indivíduo.

A teoria vygotskiana é baseada em alguns conceitos, o primeiro deles é a mediação, onde ele enfatiza que é por meio da interação social que se dá o processo de aprendizagem, o homem só é capaz de aprender vivendo socialmente. Para ele, "na ausência do outro, o homem não se constrói homem" (VYGOTSKY, 1991 apud ARGENTO, 2009, p. 2). O segundo conceito é o processo de internalização, onde o indivíduo internaliza uma atividade externa e o conhecimento se forma a partir dos conhecimentos intrapessoais e interpessoais. A zona de desenvolvimento proximal (ZDP), o terceiro conceito da teoria, é o salto qualitativo que acontece com o processo de evolução intelectual. O indivíduo agora não só trabalha com o desenvolvimento real – capacidade de fazer algo por que já tem um conhecimento construído previamente – mas também com o desenvolvimento potencial, capacidade de resolução de problemas mais complexos, onde normalmente há um mediador.

Para Vygotsky (1991 apud ARGENTO, 2009, p. 3)

[...] o sujeito não é apenas ativo, mas interativo, porque forma conhecimentos e se constitui a partir de relações intra e interpessoais. É na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação de conhecimentos e da própria consciência.

A partir disso, acreditamos que essa aprendizagem, mediada pela troca com outro sujeito é enfatizada na relação entre aluno e professor quando ambos, que já possuem uma bagagem social, conseguem dialogar e construir o conhecimento juntos.

Neuroaprendizagem e a Teoria Socioconstrutivista

Seguindo a ideia de Vygotsky, sobre a natureza social do homem, é possível uma aproximação com o experimento da neurocientista Silke Anders e colaboradores (TOVAR-MOLL, LENT, 2016, In LENT et al., 2018), que analisou a atividade cerebral de vários homens, quando pedidos para interpretar a expressão facial de suas parceiras mulheres em vídeo. Como houve uma maior coincidência das áreas cerebrais ativadas pelas mesmas

emoções nos indivíduos analisados, foi possível prever as regiões cerebrais correspondentes relacionadas com cada apresentação emocional dos sujeitos do experimento.

O conceito de neuroplasticidade pode ser estabelecido como “a capacidade do cérebro de apresentar mudanças temporárias ou permanentes sempre que for influenciado por outros cérebros, por fenômenos intrínsecos do indivíduo ou pelo ambiente” (TOVAR-MOLL; LENT, 2016 In LENT, 2018,p.56). Sendo assim, a neuroplasticidade está estritamente relacionada com a teoria socioconstrutivista de Vygotsky, uma vez que a valorização da troca de experiências entre sujeitos e a influência do meio social é enfatizada pelas duas teorias como forma de amadurecimento e aprendizagem. E essa relação está fortemente associada ao processo de aprendizagem, que se dá pela interação entre aluno e professor e também dos alunos entre si (VYGOTSKY, 1991 apud ARGENTO, 2009; TOVAR-MOLL; LENT, 2016 In LENT, 2018)

Toda discussão desta pesquisa gira em torno da dificuldade ou não de cumprir a orientação sobre a criação e aplicação de uma aula que associasse teoria e prática, de maneira interativa, de acordo com os preceitos de Vygotsky (1991) e com os recentes estudos na área de neuroplasticidade (LENT, 2018), e que incluísse de alguma forma um tema transversal, considerando a necessidade de embasar as aulas em temas que extrapolem a restrita formação conceitual livresca. Esperamos que nossas observações sirvam de base para a elaboração de um Guia que auxilie na organização deste tipo de aulas onde os Temas Transversais devem ser trabalhados, reconhecendo-se o seu valor para a formação social do sujeito e as recentes descobertas na área da neurociência.

Metodologia

Procuramos trabalhar na disciplina de Ciências para o Ensino Fundamental II, oferecida no primeiro período de 2018, para o Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Ouro Preto, em Minas Gerais a temática transversal, orientação sexual. Para que fosse possível melhor compreensão dessa problemática, foi utilizada a metodologia de pesquisa-ação (THIOLLENT, 1994).

O pressuposto da pesquisa-ação é de que os sujeitos envolvidos constituem um grupo com objetivos em comum, onde um problema surge em um determinado contexto e esses sujeitos representam diversos papéis, aqui representando os papéis de pesquisadores e professores em formação. Detectado o problema, o pesquisador deve auxiliar o grupo a problematizá-lo, coloca-los em um ambiente teórico profuso e assim viabilizar o discernimento dos envolvidos, objetivando as formas de transformação dos sujeitos e das práticas (THIOLLENT, 1994). O uso da pesquisa-ação foi essencial para problematização das ações e para elaboração de uma proposta de intervenção.

Propomos, a elaboração de aulas para qualquer série do Ensino Fundamental II, no âmbito das Ciências – incluindo aqui Biologia, Química ou Física para o nível fundamental. As referidas aulas deveriam estar organizadas de forma que incluíssem conceitos aliados a questões práticas e que se pudessem observar os Temas Transversais, encontrados no PCN (1998) e na BNCC (2017), nesta denominados Temas Contemporâneos.

Após um amplo debate, incluindo a leitura do texto dos PCN durante a aula, os estudantes desta turma decidiram que trabalhariam todas as aulas incluindo o tema transversal ‘Orientação Sexual’. Segundo o próprio PCN (1998), esta temática aumentou sua demanda nas escolas a partir da década de 80, em virtude da preocupação dos educadores com o aumento de casos de gravidez na adolescência e o risco de infecção pelo HIV (p. 7, livro 1 sobre Orientação Sexual).

A turma observada foi, então, dividida em grupos de dois ou três estudantes que receberam orientações para a elaboração de uma aula de 40 minutos. A pesquisadora compôs um dos grupos. Cada grupo teve a oportunidade de discutir e escolher um conteúdo referente à grade da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental II.

A eleição de conteúdos, por exemplo, ao incluir questões que possibilitem a compreensão e a crítica da realidade, ao invés de trata-los como

dados abstratos a serem aprendidos apenas para “passar de ano”, oferece aos alunos a oportunidade de se apropriarem deles como instrumento para refletir e mudar sua própria vida. (PCN, 1998, p. 23)

Foi solicitado a cada grupo que entregasse um plano de aula antes de ministrar a aula, que foram todas gravadas, sendo depois utilizadas como material de pesquisa. No decorrer da disciplina, oferecida no primeiro período de 2018, foram dadas orientações para que os alunos construíssem uma aula mais colaborativa, com mais debates e práticas protagonizadas pelos estudantes, não pelo docente.

Resultados

Ao longo das apresentações, alguns grupos tiveram mais facilidade em incluir a temática transversal, enquanto outros, mais facilidade de construir uma aula em que houvesse mais interação entre os alunos da turma. O grupo que tratou sobre o tema ‘Gravidez, gestação e parto’ conseguiu, durante a apresentação, estimular o diálogo entre os estudantes. Durante a apresentação desta aula, a turma foi dividida em dois grupos, onde cada um deveria defender uma visão diferente sobre o tema, e, a partir daí estabeleceu-se um debate. As alunas tiveram sucesso em incluir a transversalidade tanto no debate quanto nas aulas expositivas, falando sobre a importância da discussão da orientação sexual nas escolas, afim de evitar gravidezes não planejadas, trazendo assim, o que foi proposto para as apresentações.

Outros dois grupos, abordando os temas ‘Reações Químicas’ e ‘Tecnologia digital’, apresentaram alguns problemas de embasamento conceitual, além de pouco se aprofundarem na transversalidade relativa ao tema de Orientação Sexual, escolhido pela turma. O primeiro não teve sucesso na questão da interatividade com o restante da turma, restringindo-se a uma aula teórica com uma demonstração experimental não discutida, e explicaram conceitos sobre hormônios presentes no corpo humano, como a Ocitocina, como forma de ligação a orientação sexual, uma vez que, durante uma relação sexual, esse hormônio é liberado pelo corpo. O segundo, ao final de uma apresentação expositiva propôs uma discussão sobre o uso de tecnologia dentro das escolas, não desenvolvendo com sucesso, embora o tema fosse bastante presente no cotidiano e de grande interesse, no geral.

O quarto grupo abordou o tema ‘Microrganismos presentes no corpo humano’, com ênfase nos órgãos genitais, trouxe para turma dois modelos do corpo humano, um feminino e um masculino, usados como facilitadores para interação, onde os colegas manipularam as figuras e inferiam as respostas aos questionamentos feitos após a aula teórica. A partir desse modelo, o grupo conseguiu realizar uma discussão, com troca de conhecimentos entre os alunos. A transversalidade relativa ao tema de orientação sexual ficou bastante explícita, quando o grupo explicou sobre funcionalidades relacionadas aos órgãos genitais e sobre doenças sexualmente transmissíveis, além disso o grupo levou dados que foram incorporados às discussões.

O quinto grupo, que trouxe a temática do meio ambiente, apesar de abordar de forma profunda e embasada o conteúdo, conseguiu uma maior interação e transversalidade da turma apenas ao final da apresentação, quando aplicou para os alunos um *quiz* como forma de consolidação do conhecimento, trazendo para a turma conhecimentos relacionados a forma de reciclagem e aos impactos causados pelo descarte de preservativos tanto na natureza, quanto em sanitários, que usualmente é utilizado para descarte de preservativos usados.

O sexto e último grupo, desenvolveu uma proposta de uso do tema ‘Orientação Sexual’, que havia sido escolhido como o tema transversal pela turma. O objetivo deste grupo, diferente dos outros, era dar um suporte teórico e funcionar como mediadores no uso do tema transversal por aula. Assim, era necessário que o grupo apresentasse uma proposta ligando todas as outras apresentações, tendo como fio condutor o tema orientações sexual. Embora não tivesse ficado clara a proposta, visto que alguns grupos não conseguiram incorporar o tema transversal às suas aulas, um dos integrantes deste último grupo expressou de forma tão clara a compreensão sobre a importância dos temas transversais na formação dos sujeitos que satisfaz o objetivo da atividade, no que tange à evidenciar a importância da

incorporação dos Temas Transversais nas aulas. Para este aluno “Os temas transversais deveriam ser assuntos essenciais, e não secundários.”, trazendo os temas para o primeiro plano no desenvolvimento das disciplinas.

Durante as apresentações foi possível perceber alguns conceitos vygotskyanos entre a turma. Além das questões interacionistas relativas à fala socializada, a ZDP – Zona de Desenvolvimentos Proximal – por exemplo, foi ativada diversas vezes nos alunos, quando eles relacionavam o que era explicado com situações pessoais já vividas. Por exemplo, quando durante a apresentação do grupo de Gravidez, gestação e parto, uma aluna que havia passado por uma gravidez indesejada, expôs, voluntariamente, sua experiência, afim de relacionar sua vivência com a aula. E, dessa forma, ficou perceptível um processo de aprendizagem em curso.

Nem todos os grupos conseguiram atingir o objetivo, embora quase todos tenham inserido o tema transversal proposto de alguma forma. As dificuldades encontradas pelos grupos para elaboração de uma aula dinâmica que envolvesse a Orientação Sexual foram discutidas dentro do guia como os desafios encontrados pelas pesquisadoras, principalmente para docentes ainda em formação, que ainda não possuem experiência em sala de aula. O guia foi subdividido em tópicos que explicam de que maneira foi feita a pesquisa e também em como solucionar os problemas que surgiram.

Considerações Finais

Ao final de todas as apresentações, foi constatado que a maioria dos grupos compreenderam o processo de transversalidade proposto no PCN, e vale ressaltar a importância dos temas transversais observados pela turma, explicitado na fala de um dos estudantes. A prática solicitada, que deveria ser desenvolvida em consonância com a teoria, em alguns casos tornou-se demonstrativa e em outros não pode ser observada, evidenciando a dificuldade de trazer ações práticas associadas à teoria, ainda que a construção das aulas estivesse sendo monitorada pela professora ao longo do período.

Destacamos também que apenas alguns grupos conseguiram criar um ambiente de maior interação entre os alunos. Foi possível inferir que trabalhos que lidaram com temas que atingiam diretamente a condição social, financeira e/ou pessoal dos alunos geraram um debate, em que eles expunham experiências pessoais anteriores para defender seu ponto de vista acerca do tema da aula. Essa situação é descrita pela aprendizagem construtivista, utilizada por Vygotsky, onde “a aprendizagem que se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; e as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem” (MORTIMER, 1995, p. 7).

Assim, consideramos que como estudo exploratório, esta pesquisa nos oferece bons indícios para buscar um aprofundamento sobre o tema. Percebemos também a possibilidade de utilizar as observações realizadas ao longo das aulas como prévias para a elaboração de um Guia de Aulas onde é plausível sugerir caminhos para a inserção dos Temas Transversais, por meio de aulas interativas.

Referências Bibliográficas

BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Básica, Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. 472p.

BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436p.

FIGUEIRÓ, M.N.D.. A viabilidade dos Temas Transversais à luz da questão do trabalho docente. **Psicologia social e institucional**. v. 2, n. 1. jun/2000.

LENT, R. et al. **Ciência para Educação: uma ponte entre dois mundos**. São Paulo. Atheneu, 2018. 272p.

THIOLLENT, M.; SILVA, G.O.. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de

problemas ambientais. **R. Eletrônica de comun. Inf & inovação em saúde.** v.1. n.1. pp. 93-100. Jan- jun/ 2007

VYGOTSKY, L. S.. A formação social da mente. São Paulo, Martins Fontes, 1991. 168p
apud ARGENTO, H.. **Teoria sócio construtiva ou sócio histórica.** s/d. Disponível em:
http://www.robertexto.com/archivo1/socio_construtivista.htm#top. Acesso em 08/03/19.

VYGOTSKY, L.S. (1978). Mind in Society: The development of higher psychological process (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Eds.). Cambridge, MA: Havard University Press. apud MORTIMER, E. F.. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: Para onde vamos?. **Investigações em ensino de ciências.** v. 1, n. 1. pp. 20-39. 1996.