



A Prática de Ensino em Química como Prática Social classificada por meio de Tendências Pedagógicas

Eduardo R. Mueller^{a,b}, Áttico I. Chassot^b

^aUniversidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

^dPrograma de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Rede Amazônica de Ensino em Ciências e Matemática (REAMEC)

ARTICLE INFO

Received: August 29, 2017

Accepted: September 16, 2017

Available on-line: November 2, 2017

Keywords: Ensino de Química
Tendências Pedagógicas
Teoria e Prática

E-mail:

edurmueller@hotmail.com

achassot@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2017 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

Este artigo apresenta uma proposta didática e metodológica desenvolvida com estudantes do curso de Licenciatura em Química da UFMT – Campus Araguaia, no bojo da disciplina de “Prática de Ensino V”. A proposta consistiu em identificar tendências pedagógicas demonstradas nas práticas de ensino de estudantes (graduandos). Para esta identificação, estes estudantes foram avaliados a partir de aula devidamente planejada e ministrada por eles a estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública local. Os conteúdos/conceitos escolhidos foram de Físico-Química, atendendo à Ementa da referida disciplina. A avaliação promovida considerou que há uma íntima relação das tendências pedagógicas com os movimentos sociais em diferentes épocas e contextos históricos, sempre buscando atender às expectativas da sociedade. Metodologicamente, o que se buscou foi problematizar a concepção teórica do fazer pedagógico em química (discurso) frente à ação demonstrada no desenvolvimento da prática de ensino proposta (prática). A aproximação ou distanciamento entre discurso e prática foram utilizados como critério de classificação da postura pedagógica que prevaleceu numa aula de química. Essa postura pedagógica foi classificada nesta ou naquela tendência pedagógica (QUEIROZ e MOITA, 2007). A ideia de problematizar o caminho para a aprendizagem, relacionando prática educacional com prática de ensino seria capaz de revelar o olhar do futuro professor (o licenciando em questão) para as relações sociais? Os resultados apresentaram superação de várias dificuldades do ensino no caminho da construção da aprendizagem, como a falta de laboratórios, não uso de experimentações e de aulas contextualizadas, mas expôs fragilidades dos graduandos, como a limitação em operar mentalmente com conceitos da química e a dificuldade em dialogar tais conceitos com estudantes de ensino médio. Tais evidências balizaram a classificação proposta, onde se verificou grupos de alunos cujo perfil se assimilasse, por um lado, à tendência progressista libertadora e, por outro, às tendências liberal tradicional e liberal tecnicista.

This article presents a didactic and methodological proposal developed with students of the Licentiate in Chemistry course at UFMT - Campus Araguaia, under the heading of *Teaching Practice V*. The proposal was to identify pedagogical trends demonstrated in student teaching practices (undergraduates). For this identification, these students were evaluated from the class properly planned and given by them to students of the second year of high school in a local public school. The contents / concepts chosen were of Physical-Chemical, attending the Menu of said discipline. The promoted evaluation considered that there is an intimate relation of the pedagogical tendencies with the social movements in different times and historical contexts, always seeking to meet the expectations of the society. Methodologically, what was sought was to problematize the theoretical conception of pedagogical doing in chemistry (discourse) in front of the action demonstrated in the development of the proposed teaching practice (practice). The approximation or distance between discourse and practice was used as a criterion for classifying the pedagogical stance that prevailed in a chemistry class. This pedagogical posture was classified in this or that pedagogical trend (Queiroz and Moita, 2007). Would the idea of problematizing the path to learning by relating educational practice to teaching practice be able to reveal the

future teacher's view (the licentiate in question) for social relations? The results have overcome several difficulties of teaching in the way of learning construction, such as the lack of laboratories, the use of experiments and contextualized classes, but it exposed the frailties of undergraduates, such as the limitation in mentally working with concepts of chemistry and difficulty dialogue with high school students. These evidences were based on the proposed classification, where groups of students whose profile was assimilated, on the one hand, to the liberating progressive tendency and, on the other hand, to the traditional liberal and technicist liberal tendencies.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma proposta didática e metodológica desenvolvida com estudantes do curso de Licenciatura em Química da UFMT – Campus Araguaia (Mato Grosso – Brasil), no bojo da disciplina de “Prática de Ensino de Química V”. Teve como objetivo identificar um perfil para as práticas de ensino de estudantes (graduandos) do 7º semestre do referido curso por meio da aproximação (ou distanciamento) entre o discurso e a própria prática, tendo as tendências pedagógicas como balizadoras de classificação. Para esta identificação, estes estudantes foram avaliados a partir de aula devidamente planejada e ministrada por eles a estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública local. Os conteúdos/conceitos escolhidos foram de Físico-Química, atendendo à Ementa da referida disciplina. A avaliação promovida considerou a proposta das autoras Cecília Queiroz e Filomena Moita (Queiroz e Moita, 2007), contida no fascículo “As tendências pedagógicas e seus pressupostos”, escrito para o desenvolvimento da disciplina “Fundamentos sócio-filosóficos da educação”, componente EAD¹ do curso de licenciatura em Geografia das Universidades Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Estadual da Paraíba (UEPB).

Metodologicamente, o que se buscou foi problematizar a concepção teórica do fazer pedagógico em química (discurso) frente à ação demonstrada no desenvolvimento da prática de ensino proposta (prática). A aproximação ou distanciamento entre discurso e prática foram utilizados como critério de classificação da postura pedagógica que prevaleceu numa aula de química. Essa postura pedagógica foi classificada nesta ou naquela tendência pedagógica, conforme sua concepção trazida no texto do fascículo citado anteriormente (Queiroz e Moita, 2007).

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Importante observar, inicialmente, que as autoras do texto base desta atividade (Queiroz e Moita, 2007) tratam a educação como uma prática social e histórica, seja ou não em âmbito escolar. Em suas palavras:

a formação humana se constitui numa trama de relações sociais, o que significa dizer que o ser humano emerge no seu modo de ser dentro de um conjunto de relações sociais: as ações, as reações, as condutas normatizadas, ou não, as censuras, as relações de trabalho, de consumo, dentre outras que constituem a prática social e constitui o homem como ser histórico (Queiroz e Moita, 2007, p. 1).

Tais palavras alertam o leitor da íntima relação das tendências pedagógicas com os movimentos sociais em diferentes épocas e contextos históricos, sempre buscando atender às expectativas da sociedade. Apoiam-se em Cipriano Luckesi (Luckesi, 1990, p. 53 apud Queiroz e Moita, 2007) para definir ao seu leitor o conceito de tendência pedagógica que, para elas, “são as diversas teorias filosóficas que pretenderam dar conta da compreensão e da orientação da prática educacional em diversos momentos e circunstâncias da história humana” (op. cit.).

Libâneo (1982) destaca as contradições que envolvem o trabalho docente acerca dos condicionantes sociopolíticos em diferentes épocas, com suas diferentes concepções de homem e sociedade, gerando conseqüentemente diferentes pressupostos sobre o papel da escola, aprendizagem, relação aluno-professor, técnicas pedagógicas etc. Para Libâneo (1982), a maioria dos professores, provavelmente, baseia sua prática em prescrições pedagógicas que viraram senso comum, incorporadas quando da sua passagem pela escola ou transmitidas por colegas

¹ Educação a Distância.

mais velhos. Tais condições nos mostra que dar conta da compreensão e orientação da prática educacional em diferentes momentos é uma tarefa complexa.

No bojo da prática educacional de qualquer professor está a relação ensino-aprendizagem, com o aprendizado como signifiicante principal desta relação. Na sua abordagem genética², Vygotsky (1998) trata do aprendizado e do desenvolvimento humano de forma central. Para ele, o desenvolvimento de um indivíduo está condicionado às relações estabelecidas com outros indivíduos de um determinado ambiente cultural, desde que nesta relação haja aprendizado, capaz de provocar a maturação do organismo que está se desenvolvendo. Isto quer dizer que o desenvolvimento só irá ocorrer em situações propícias ao aprendizado. Eduardo Mortimer corrobora:

Modos de pensar são tratados como zonas de estabilidade no pensamento conceitual dos indivíduos, intimamente relacionados a significados socialmente construídos que podem ser atribuídos aos conceitos. Cada perfil conceitual modela a diversidade de modos de pensar ou de significação de um dado conceito (e.g., calor, matéria, vida, adaptação) e é constituído por várias *zonas*. Cada zona representa um modo particular de pensar ou atribuir significado a um conceito. Cada modo de pensar pode ser relacionado a um modo particular de falar (Mortimer, 2010, p. 181–182).

A ideia de problematizar o caminho para a aprendizagem, relacionando prática educacional com prática de ensino seria capaz de revelar o olhar do futuro professor (o licenciando em questão) para as relações sociais de que nos fala os autores citados? A resposta a esta questão carrega uma complexidade para além dos resultados de uma atividade da forma como propomos aqui; entendemos, porém, que ela nos auxiliou nesse movimento de compreensão da prática educacional por meio da prática de ensino. A seguir uma síntese das tendências pedagógicas, classificadas em liberais (Tradicional, Renovada e Tecnicista) e Progressistas (Libertadora, Libertária e Crítico-social dos Conteúdos).

II.1 A tendência liberal tradicional

Libâneo (1982) destaca que o termo liberal não tem o sentido de avançado, democrático, aberto, como costuma ser usado. A doutrina liberal apareceu como justificativa do sistema capitalista que, ao defender a predominância da liberdade e dos interesses individuais na sociedade, estabeleceu uma forma de organização social baseada na propriedade privada dos meios de produção, também denominada sociedade de classes. A pedagogia liberal, portanto, é uma manifestação própria desse tipo de sociedade.

Esta tendência defende que o objetivo principal da escola é preparar os alunos para assumir papéis na sociedade. Oriunda da concepção histórica de que a educação deva disciplinar o homem para a vida produtiva, em sociedade, esta tendência favoreceu as classes burguesas porque eram estes os valores de conhecimento moral e intelectual que ela repassava em meio ao processo educacional.

Ainda muito viva entre nós, esta tendência defendia que o papel do professor deveria estar “focado em vigiar os alunos, aconselhar, ensinar a matéria ou conteúdo, que deveria ser denso e livresco, e corrigir. Suas aulas deveriam ser expositivas, organizadas de acordo com uma sequência fixa, baseada na repetição e na memorização” (Queiroz e Moita, 2007, p. 3) – grifo nosso.

Os alunos formados nessa concepção se constituíam como sujeitos não questionadores, acríticos e passivos. A avaliação desempenhava o papel de verificadora de informações decoradas, e carregava o caráter punitivo e meritocrático das notas, que excluía as pessoas que não se enquadrassem ao método por meio da reprovação.

II.2 Tendência liberal renovada

A tendência liberal renovada representa uma concepção mais democrática de educação, fundamentada em preceitos filosóficas e sociológicas que defendem uma escola pública para todas as camadas da sociedade. Esta escola para todos recebeu o nome de escola nova, ou escola ativa, e visava mudar o rumo da educação tradicional, intelectualista e livresca, caracterizada pela tendência liberal tradicional (Luziriaga, 1980, p. 227 apud Queiroz e Moita, 2007).

² Abordagem que trata do processo de aprendizagem e desenvolvimento do ser humano.

Na concepção desta tendência, o sujeito principal do processo educacional deixa de ser o professor. O aluno, agora, “deve ter sua curiosidade, criatividade, inventividade, estimulados pelo professor, que deve ter o papel de facilitador do ensino” (Queiroz e Moita, 2007, p. 6) – grifo nosso.

“Do ponto de vista da Escola Nova, os conhecimentos já obtidos pela ciência e acumulados pela humanidade não precisariam ser transmitidos aos alunos, pois acreditava-se que, passando por esses métodos, eles seriam naturalmente encontrados e organizados” (Fusari e Ferraz, 1992, p. 28 apud Queiroz e Moita, 2007, p. 6).

O problema foi colocar tais métodos em prática. A aprendizagem por descoberta quebrava a ideia de um planejamento pragmático, pré-definido e engessado. Mediar a criatividade e o interesse do aluno requer ação criativa do professor. É possível que estejamos, nós professores, ainda em processo de aceitação desta tendência, mesmo ela já existindo há quase 100 anos no Brasil.

II.3 A tendência liberal tecnicista

Esta tendência ganha destaque no Brasil nos anos 60. Nesta época, há um emergente processo de industrialização iniciado pelas ideias do então presidente Getúlio Vargas, nas décadas de 1940 e 1950, e na década de 1960 o Brasil sofre um duro golpe militar. Com os militares no poder, a crise das ideias liberais renovadoras fortalece a concepção tecnicista de que as escolas deveriam se preocupar fortemente com a disciplina, controlando as ações dos alunos por meio de atividades programadas, repetitivas e sem reflexão.

Inspirada especialmente na teoria behaviorista, corrente comportamentalista organizada por Skinner, que traz como verdade inquestionável a neutralidade científica e a transposição dos acontecimentos naturais à sociedade, o chamado tecnicismo educacional fundamentou as teorias da aprendizagem e da abordagem do ensino de forma sistêmica, e constituiu-se numa prática pedagógica fortemente controladora das ações dos alunos e dos professores. O tecnicismo defendia, além do princípio da neutralidade, a racionalidade, a eficiência e a produtividade.

Há um retrocesso com esta tendência, tendo em vista que a escola passa a não valorizar mais, como propõe a tendência liberal renovada, o processo de criatividade do aluno, orientado e mediado pelo professor. *A serviço da produção de mão de obra para atender ao mercado capitalista, a escola tecnicista passa a produzir e valorizar especialistas, fragmentando o conhecimento e distanciando o ser humano formado do envolvimento com questões sociais.*

As concepções desta tendência nunca deixaram de existir em nossas escolas; no momento atual, a reforma do Ensino Médio brasileiro (Medida Provisória nº 746/2016 – de autoria e sancionada em 16/02/2017³ pelo então Presidente da República, Michel Temer) volta a valorizá-las. Esta polêmica Lei de Reforma do Ensino Médio define, entre outras coisas, novas regulamentações para a formação técnica, para o currículo, além da implantação gradativa do ensino integral.

Na formação técnica, a carga horária hoje é dividida entre ensino regular, onde são estudados os componentes obrigatórios (2.400 horas), e o ensino técnico, composto pelos componentes adicionais (1.200 horas). A reforma fará com que o ensino técnico ocorra dentro da carga horária do ensino regular, desde que o aluno continue cursando português e matemática. Isto não impedirá o aluno, mesmo deixando de cursar componentes importantes como química e história, de receber os dois certificados, do ensino regular e do ensino técnico.

Soma-se a isso a preocupação de que, nessa modalidade de formação, poder-se-á contratar professores com notório saber, profissionais especialistas sem a importante formação pedagógica, cujos saberes são indispensáveis nas práticas de ensino, avaliação etc. Será significativa a facilidade de contratação e a economia com professores. Entretanto, a qualidade da docência exercida, conseqüentemente, da formação, dificilmente não cairá.

A implantação do Ensino Integral de 1000 horas nas escolas públicas e particulares deverá ocorrer no prazo de 5 anos. No entanto, a carga horária anual deverá chegar a 1.400 horas, aumentando 75% em relação ao mínimo obrigatório estabelecido hoje pela Lei 9394/96 (LDB, 2010). O investimento para a implementação dessas mudanças deverá priorizar regiões de baixo Índice de Desenvolvimento Humano, e prevê 2 mil reais por aluno, contrariando a já

³ Disponível em: <http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/02/16/sancionada-lei-da-reforma-no-ensino-medio>. Acesso em 01/06/2017.

aprovada PEC 55/2016, que regulamenta o congelamento dos investimentos na Educação e na Saúde por 20 anos a partir de 2019.

No que tange ao Currículo, o estudante passa a poder escolher os componentes que representará a sua intenção de formação profissional. O currículo será dividido entre conteúdo comum e específico. O específico vai depender da escolha profissional do estudante. Se escolher Engenharia, por exemplo, poderá ter a Física, a Química e/ou a Biologia como específicas. Português e Matemática continuarão obrigatórias para todos.

II.4 A tendência progressista libertadora

Pautada na luta contra as desigualdades sociais no Brasil, no final dos anos de 1970 e início da década de 1980, a tendência progressista libertadora emerge em um Brasil pós militarismo, buscando uma educação crítica, em consonância com os movimentos populares que lutavam por uma escola conscientizadora, capaz de problematizar a realidade, sobretudo aquela favorecedora da manutenção do sistema capitalista.

Seus maiores responsáveis foram educadores que lutaram contra o autoritarismo e contra a dominação social e política nos anos de chumbo (1964 a 1985), entre eles Paulo Freire. Propunham que *a atividade escolar deveria “centrar-se em discussões de temas sociais e políticos e em ações concretas sobre a realidade social imediata. O professor deveria agir como um coordenador de atividades, aquele que organiza e atua conjuntamente com os alunos”* (Queiroz e Moita, 2007, p. 12) – grifo nosso. Por sua característica, essa tendência influenciou mais as escolas e universidades públicas às particulares.

II.5 A tendência progressista libertária

A escola libertária, caracterizada pela tendência progressista libertária, é quase contemporânea da escola libertadora, situando seu momento histórico na época da redemocratização do Brasil. A diferença é que, enquanto a escola libertadora se preocupa mais em questionar a relação, sobretudo de dominação do sujeito com o seu meio, a libertária assume uma postura mais revolucionária, de autoquestionamento e resistência ao Estado e aos seus aparelhos ideológicos.

Na escola libertadora, o objeto do conhecimento deriva de contextos de vida dos alunos; na libertária, deriva de necessidades dos grupos sociais envolvidos naquela escola específica. Nesta última o interesse pedagógico, no bojo de uma metodologia em que os próprios alunos organizam seu trabalho escolar, deve ter íntima relação com as necessidades e interesse dos grupos. A Educação do Campo⁴, por exemplo, é uma especificidade educacional que mescla ambas as concepções. De formação mais libertadora, agrega em suas escolas grupos de diferentes interesses, como o Movimento dos Trabalhadores sem Terra (MST), a Central Pastoral da Terra (CPT) e a Escola Família Agrícola (EFA). O MST, entre os três, tem postura mais revolucionária, assumindo efetiva resistência aos desmandos ideológicos do Estado acerca das questões agrárias.

II.6 A tendência progressista crítico social dos conteúdos ou histórico-crítica

Nasce e se constitui como tendência contemporânea e contrária à pedagogia libertadora, em final dos anos de 1970 e início da década de 1980. Essa tendência volta sua preocupação para os conteúdos escolares, entendendo que o aprendizado destes garantiria o saber científico necessário aos sujeitos das classes populares, os qualificando para uma efetiva participação nas lutas sociais.

Esta tendência prioriza, na sua concepção pedagógica, o domínio dos conteúdos científicos, a prática de métodos de estudo, a construção de habilidades e raciocínio científico, como modo de formar a consciência crítica para fazer frente à realidade social injusta e desigual. Busca instrumentalizar os

⁴ O termo “Educação do Campo” tem seu batismo em julho de 1998, a partir da I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo realizada em naquele ano em Luziânia – GO.

sujeitos históricos, aptos a transformar a sociedade e a si próprios. Sua metodologia defende que o ponto de partida no processo formativo do aluno seja a reflexão da prática social, ponto de partida e de chegada, porém, embasada teoricamente. (Queiroz e Moita, 2007, p. 14) – grifo nosso.

De outra forma, não basta repassar os conteúdos que fazem referência às questões sociais, é preciso, também, conduzir os alunos ao domínio de conhecimentos, habilidades e capacidades que os garantam interpretar suas experiências de vida e defesa dos seus interesses. O sujeito dessa tendência é mais individual a social, dado que propõe a transformação da sociedade a partir de seu próprio sucesso, com ênfase no domínio dos conteúdos escolares.

II.7 Sistemática das Tendências

A docência (ato de ensinar, de educar) na formação do professor e professora dá-lhe a oportunidade de realização de reflexões que envolvem seu próprio sentimento nesse processo; por diversas vezes, Paulo Freire nos fala da "*justa raiva*" (Freire, 2003, p. 40) que tem um papel altamente formador na educação, pois é uma raiva que protesta contra as injustiças, contra a deslealdade, contra a exploração e a violência. Seria, por acaso, esta "*justa raiva*" aquele desconforto ou incômodo (provocação) que sentimos diante de nossas incoerências na relação discurso/prática, encontrada na frieza mecanicista do simples fato de transferir/absorver conhecimentos?

Concordar com Paulo Freire não nos censura assumir nossa identificação com os pressupostos das tendências progressistas, embora haja nas tendências liberais aspectos igualmente importantes, como a valorização das concepções prévias dos alunos. A seguir apresentamos, nos tabelas I e II duas sínteses das tendências pedagógicas desta abordagem. Com elas, esperamos orientar melhor o leitor em caso de classificação/diferenciação.

TABELA I. Síntese das Tendências Liberais. *Fonte: Queiroz e Moita, 2007 – Adaptação dos autores.*

CARACTERÍSTICAS	LIBERAL TRADICIONAL	LIBERAL RENOVADA		LIBERAL TECNICISTA
		PROGRESSISTA	NÃO DIRETIVA (Escola Nova)	
Papel da Escola	Preparação intelectual e moral dos alunos para assumir seu papel na sociedade.	A escola deve adequar as necessidades individuais ao meio social	Formação de atitudes.	É modeladora do comportamento humano através de técnicas específicas.
Conteúdos	Conhecimento e valores sociais acumulados através dos tempos e repassados aos alunos como verdades absolutas.	Estabelecidos a partir das experiências vividas pelos alunos frente às situações problemas	Baseados na busca dos conhecimentos pelos próprios alunos.	Informações ordenadas numa seqüência lógica e psicológica.
Métodos	Exposição e demonstração de conceitos da matéria e / ou por meios de modelos.	Por meio de experiências, pesquisas e método de solução de problemas.	Método baseado na facilitação da aprendizagem.	Procedimentos e técnicas para a transmissão e recepção de informações.
Professor x aluno	Autoridade do professor que exige atitude receptiva do aluno.	O professor é auxiliador no desenvolvimento livre da criança.	Educação centralizada no aluno, e o professor é quem garantirá um relacionamento de respeito.	Relação objetiva onde o professor transmite informações e o aluno vai fixá-las.

Aprendizagem	A aprendizagem é receptiva e mecânica, sem se considerar as características próprias de cada idade.	É baseada na motivação e na estimulação de problemas	Aprender é modificar as percepções da realidade.	Aprendizagem baseada no desempenho.
Manifestações	Nas escolas que adotam filosofias humanistas clássicas ou científicas.	Montessori, Decroly, Dewey, Piaget, Lauro de oliveira Lima	Carl Rogers, “Sumerhill”, Escola de A. Neill.	Leis 5.540/68 e 5.692/71.

TABELA II. Síntese das Tendências Progressistas. *Fonte: Queiroz e Moita, 2007 – Adaptação dos autores.*

CARACTERÍSTICAS	LIBERTADORA	LIBERTÁRIA	CRÍTICO SOCIAL DOS CONTEÚDOS ou HISTÓRICO-CRÍTICA
Papel da Escola	Não atua em escolas, porém visa levar professores e alunos a atingir um nível de consciência da realidade em que vivem na busca da transformação social.	Transformação da personalidade num sentido libertário e autogestionário.	Difusão dos Conteúdos
Conteúdos	Temas geradores.	As matérias são colocadas, mas não exigidas.	Conteúdos culturais universais que são incorporados pela humanidade frente à realidade social.
Métodos	Grupos de discussão.	Vivência grupal na forma de auto-gestão.	O método parte de uma relação direta da experiência do aluno confrontada com o saber sistematizado.
Professor x aluno	A relação é de igual para igual, horizontalmente.	Não diretiva, o professor é orientador e os alunos livres.	Papel do aluno como participante e do professor como mediador entre o saber e o aluno.
Aprendizagem	Resolução da situação problema.	Aprendizagem informal, via grupo.	Baseadas nas estruturas cognitivas já estruturadas nos alunos.
Manifestações	Paulo Freire.	C. Freinet, Miguel Gonzales Arroyo.	Makarenko, B. Charlot, Suchodoski Manacorda, G. Snyders, Demerval Saviani.

III. METODOLOGIA

O plano de ensino da disciplina Prática de ensino de química V – PEQ V traz na sua ementa, no Projeto Pedagógico Curricular (PPC) do Curso de Licenciatura em Química da UFMT, Campus Araguaia:

Análise de temas de Físico-Química do ensino médio: dificuldades básicas de conteúdo e avaliação. Planejamento das atividades didáticas: seleção, organização e avaliação de conteúdos para o ensino médio. Critérios de avaliação. Análise de livros didáticos. Análise dos objetivos e modalidades dos Laboratórios Didáticos. Elaboração, Construção e Adaptação de Materiais Teóricos e Experimentais Didáticos Convencionais e Alternativos para o Ensino Médio de Físico-Química (UFMT, PPC Química – CUA, 2009) – grifo nosso.

Esta atividade buscou contemplar a parte grifada, conforme a ementa, que envolveu a análise de temas de físico-química do ensino médio: dificuldades básicas de conteúdo e avaliação, e planejamento das atividades didáticas: seleção, organização e avaliação de conteúdos para o ensino médio. Dividimos os procedimentos em duas etapas:

1ª etapa: Elencando dificuldades de compreensão de conceitos físico-químicos.

Em busca de tais dificuldades, propôs-se aos estudantes de PEQ V a seguinte questão:

Embora a Físico-Química represente uma área do conhecimento das ciências química e física com amplitude muito maior, no Ensino Médio seu estudo é normalmente restrito aos temas a seguir, abordados no 2º ano, sendo que nem todos esses temas representam componentes curriculares da própria Físico-química:

SOLUÇÕES: os conceitos mais abordados são “dispersões, soluções, concentração de soluções, diluição de soluções, misturas de soluções, análise volumétrica ou volumetria”.

PROPRIEDADES COLIGATIVAS: os conceitos mais abordados são “a evaporação dos líquidos puros, a ebulição dos líquidos puros, o congelamento dos líquidos puros, soluções de solutos não-voláteis e não iônicos, a lei de Raoult, osmometria e as propriedades coligativas nas soluções iônicas”.

TERMOQUÍMICA: os conceitos mais abordados são “a energia e as transformações da matéria, por que as reações químicas liberam ou absorvem calor?, Fatores que influenciam nas entalpias das reações, equação termoquímica e lei de Hess”.

CINÉTICA QUÍMICA: os conceitos mais abordados são “velocidade das reações químicas, como as reações ocorrem?; o efeito das várias formas de energia sobre a velocidade das reações químicas; o efeito da concentração dos reagentes e dos catalisadores na velocidade das reações químicas”.

EQUILÍBRIOS QUÍMICOS HOMOGÊNEOS E HETEROGÊNEOS: faz-se um estudo geral dos equilíbrios químicos (conceito de reações reversíveis, equilíbrio homogêneo e heterogêneo, grau e constante de equilíbrio), deslocamento do equilíbrio homo e hetero, aplicação da lei da ação das massas aos equilíbrios heterogêneos, produto de solubilidade (Kps) e princípio de Le-Chatelier”.

EQUILÍBRIOS IÔNICOS EM SOLUÇÕES AQUOSAS: lei da diluição de Ostwald, efeito do íon comum e de íons não comuns, equilíbrio iônico na água (pH e pOH) e hidrólise de sais.

ELETROQUÍMICA: reações de oxi-redução, o acerto dos coeficientes (balanceamento) das equações de oxi-redução, a pilha de Daniel, a força eletromotriz das pilhas (definição e cálculos), eletrodo padrão de hidrogênio, tabela dos potenciais-padrão de eletrodo, previsão de espontaneidade das reações de oxi-redução, tipos de pilhas na atualidade, corrosão, as reações de oxi-redução e os fenômenos biológicos, eletrólise ignea, eletrólise em solução aquosa com eletrodos inertes, prioridade de descarga dos íons, eletrólise em solução quosa com eletrodos ativos (ou reativos) e o funcionamento das pilhas com a eletrólise.

REAÇÕES NUCLEARES: a descoberta da radioatividade, a natureza das radiações e suas leis, cinética das desintegrações radioativas, famílias radioativas naturais, reações artificiais de transmutações, fissão nuclear, fusão nuclear, aplicações das reações nucleares e perigos dos acidentes nucleares.

É provável que vocês tenham/tiveram/terão a oportunidade de estudar, nas disciplinas obrigatórias e/ou optativas, sobre todos os temas listados anteriormente. A obrigatoriedade do ensino desses temas no ensino médio não é a questão central, mas sim como nos propomos a ensiná-los, dada sua necessidade. De qualquer forma, mesmo sem obrigatoriedade, é pertinente que nos dediquemos a discutir formas de ensiná-los em

detrimento das dificuldades que nossos alunos têm de aprendê-los. Me baseando nessa premissa, quero que respondam: Como você caracteriza as maiores dificuldades de compreensão dos conceitos abordados acima? Justifique sempre.

As respostas elencaram uma série de dificuldades, classificadas posteriormente em mesmo grupo pela identificação de similaridades (reformulação textual sem alteração de sentido, supressão de dificuldades análogas etc), de modo a considerarmos um grupo único de dificuldades orientadoras do trabalho a ser desenvolvido. O grupo dessas dificuldades caracterizou a parte que chamamos aqui de *discurso do aluno*.

A avaliação utilizou, para cada dificuldade, duas possibilidades: superou ou não superou. A superação, nesse caso, considera que houve um equilíbrio entre o discurso e a prática, qualificando a concepção de ensino dos alunos do referido grupo.

2ª etapa: Escolha de temas e elaboração das propostas de ensino.

Na sequência, temas de físico-química (não necessariamente os 8 listados anteriormente) escolhidos pelos próprios alunos foram atribuídos aos alunos, organizados em 6 grupos. Uma das atividades já concluídas na disciplina de “Prática de ensino de química V – PEQ V” consistia em analisar livros didáticos. Os alunos escolheram um dos livros analisados, da autora Martha Reis, como referência para escolha dos temas.

A tarefa seguinte foi elaborar um plano de ensino contendo uma proposta de aula de química estruturada para o tema que lhes cabia. Nessa proposta, eles foram desafiados a pensar diferentes formas de superação das dificuldades de compreensão dos conceitos inerentes aos temas, propostos anteriormente por eles próprios. A avaliação destas dificuldades não se daria no plano de ensino, mas sim na aula. Este momento é a parte que chamamos aqui de *prática do aluno*.

A aula foi desenvolvida com 7 estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual Norberto Schwantes, em Barra do Garças/MT. Cada tema foi desenvolvido em duas aulas de 4 horas/cada, em duas semanas seguidas, no período noturno (contra turno dos alunos secundaristas). Devido ao pouco tempo (8 horas) priorizou-se a abordagem qualitativa de conceitos estruturantes em detrimento da quantitativa, ou seja, que se ensinasse apenas um ou dois conceitos importantes, mas que aos alunos fosse dada a real possibilidade de aprendê-los, como nos propõe Schnetzler:

Ao invés de procurar “dar conta” de todos os conteúdos usualmente presentes em livros didáticos tradicionais, abordando uma enorme quantidade de informações químicas a serem memorizadas pelos alunos, o professor necessita, então, selecionar e organizar o conteúdo do seu ensino enfatizando o tratamento de temas e de conceitos centrais desta Ciência para expressar o seu objeto de estudo e de investigação. Em outras palavras, ensine bem poucos conteúdos, mas que sejam fundamentais para abordar a identidade e a importância da Química. (Schnetzler, 2004). (Schnetzler, 2010. p. 65).

A redistribuição dos temas ficou assim (títulos escolhidos pelos licenciandos):

Grupo 1 (4 alunos): Teoria cinética dos gases

Grupo 2 (3 alunos): Misturas Gasosas

Grupo 3 (4 alunos): Conceitos de pH e pOH⁵

Grupo 4 (5 alunos): Poluição da água: expressões físicas de concentração

Grupo 5 (4 alunos): Equilíbrio químico

Grupo 6 (4 alunos): Eletroquímica

As etapas *discurso do aluno* e *prática do aluno* (1ª e 2ª etapas) auxiliariam a análise final de qualificação da prática de ensino dos alunos em alguma(s) das tendências pedagógicas propostas. A indicação avaliativa de superação, ou não, foi aferida por meio de ficha previamente apresentada aos licenciandos.

⁵ pH: potencial hidrogeniônico. Representa a concentração de íons H_3O^+ na reação. Indica seu caráter ácido-básico.
pOH: pontencial hidroxônico. Representa a concentração de íons OH^- na reação. Indica seu caráter ácido-básico.

IV. RESULTADOS

Várias dificuldades foram elencadas pelos alunos. Discutiu-se cada uma delas em sala de aula, e após considerações, supressões e reformulações textuais o coletivo fechou em 14 dificuldades resultantes. São elas:

- 1) A escolha do que ensinar tem subordinação ao projeto da escola;
- 2) A limitação dos professores na abordagem de alguns conceitos/conteúdos;
- 3) O tempo de abordagem dos conteúdos não é suficiente;
- 4) Professores trabalham de forma isolada, numa abordagem apenas da sua disciplina. Isto desfavorece uma superação de lacunas na aprendizagem, tanto de química, quanto de física e matemática;
- 5) A química, sobretudo a físico-química, não atrai a grande maioria dos alunos;
- 6) Aulas didaticamente tradicionais (matéria no quadro/livros – exercícios – correção dos exercícios – prova);
- 7) Proibição ao uso de tecnologias, como smartphones;
- 8) Faltam estruturas e espaços ideais de aprendizagem, como laboratórios. Poucas escolas que possuem utilizam menos que deveria;
- 9) A falta de experimentação compromete seriamente a compreensão de conceitos físico-químicos na dimensão microscópica, pois não é improvável atribuir significação a partir do abstrato imaginário;
- 10) A falta de contextualização associada à falta de respeito aos conhecimentos prévios dos alunos;
- 11) Alunos do ensino médio possuem dificuldades conceituais e em cálculos matemáticos simples como porcentagem, regra de três, dedução de fórmulas e conversão de unidades;
- 12) O aluno não consegue operar com a linguagem química e representação a partir de fórmulas e modelos, o que acaba ocasionando os obstáculos epistemológicos;
- 13) Falta de interesse por parte do aluno, dado que é nessa fase (ensino médio) que ele tem acesso a importantes descobertas sobre sua vida. O professor também não opera com a desacomodação, impulsionando-o à curiosidade e a busca de respostas;
- 14) Falta de professores com formação em química.

Algumas dificuldades não foram consideradas na avaliação (as de nº 1; 4; 7 e 14). A nº 1 justifica-se no fato de os alunos avaliados não terem sido obrigados a considerar o projeto da escola para este planejamento, que se deu exclusivamente para uma aula experimental. A nº 4 foi desconsiderada porque a aula requerida não envolvia outras pessoas senão os próprios licenciandos de química, o que dificultaria o desenvolvimento de uma proposta interdisciplinar. A nº 7 seria algo a se considerar no contexto de um trabalho escolar processual, o que não era o caso, e a nº 14 porque, sendo eles e elas professores e professoras em formação em química, seria incoerente avaliá-los como se não os fosse. Os resultados das avaliações seguem na tabela III:

TABELA III. Resultados da avaliação proposta. *Fonte: autores.*

Nº	DIFICULDADES CONSIDERADAS	RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DOS GRUPOS					
		Grupo 1: teoria cinética dos gases	Grupo 2: misturas gasosas	Grupo 3: conceitos de pH e pOH	Grupo 4: poluição da água	Grupo 5: equilíbrio químico	Grupo 6: eletroquímica
1	<i>A escolha do que ensinar tem subordinação ao projeto da escola</i>	Não se aplicou					
2	<i>A limitação dos professores na abordagem de alguns conceitos/conteúdos</i>	superou	não superou	não superou	não superou	superou	superou

3	<i>O tempo de abordagem dos conteúdos não é suficiente</i>	superou	superou	superou	não superou	superou	superou
4	<i>Professores trabalham de forma isolada, numa abordagem apenas da sua disciplina. Isto desfavorece uma superação de lacunas na aprendizagem, tanto de química, quanto de física e matemática</i>	Não se aplicou					
5	<i>A química, sobretudo a físico-química, não atrai a grande maioria dos alunos</i>	superou	não superou	não superou	não superou	superou	superou
6	<i>Aulas didaticamente tradicionais (matéria no quadro/livros – exercícios – correção dos exercícios – prova).</i>	superou	superou	superou	não superou	superou	superou
7	<i>Proibição ao uso de tecnologias, como smartphones</i>	Não se aplicou					
8	<i>Faltam estruturas e espaços ideais de aprendizagem, como laboratórios. Poucas escolas que possuem utilizam menos que deveria</i>	superou	superou	superou	não superou	superou	superou
9	<i>A falta de experimentação compromete seriamente a compreensão de conceitos físico-químicos na dimensão microscópica, pois não é improvável atribuir significação a partir do abstrato imaginário</i>	superou	superou	superou	não superou	superou	superou
10	<i>A falta de contextualização associada à falta de respeito aos conhecimentos prévios dos alunos</i>	superou	superou	superou	não superou	superou	superou
11	<i>Alunos do ensino médio possuem dificuldades conceituais e em cálculos matemáticos simples como porcentagem, regra de três, dedução de fórmulas e conversão de unidades</i>	superou	não superou	não superou	não superou	superou	superou
12	<i>O aluno não consegue operar com a linguagem química e representação a partir de fórmulas e modelos, o que acaba ocasionando os obstáculos epistemológicos</i>	superou	não superou	não superou	não superou	superou	superou
13	<i>Falta de interesse por parte do aluno, dado que é nessa fase (ensino médio) que ele tem acesso a importantes descobertas sobre sua vida. O professor também não opera com a acomodação, impulsionando-o à curiosidade e a busca de respostas</i>	superou	superou	superou	não superou	superou	superou
14	<i>Falta professores com formação em química.</i>	Não se aplicou					

O quadro 3 apontou satisfatório trabalho realizado pelos grupos 1, 5 e 6, que demonstraram estratégias de superação em cem por cento das dificuldades. Os grupos 2 e 3 obtiveram sessenta por cento de aproveitamento, enquanto ficou evidente o resultado não satisfatório do grupo 4. Os licenciandos do grupo 4 apresentaram um trabalho do tipo iniciação-resposta-feedback, ou seja, priorizaram o repasse de informações e cobraram dos seus alunos a memorização das mesmas. Os demais grupos priorizaram problematizar para estimular a curiosidade dos alunos, contextualizar para evidenciar aplicações, além da realização de experimentações, fundamentais no estudo da ciência química. O quadro 4,

a seguir, expõe o olhar do avaliador em sua aferição avaliativa acerca de cada dificuldade. Todos os avaliados (os licenciandos) conheciam previamente os critérios do avaliador.

TABELA IV. os critérios considerados para realização da avaliação. *Fonte: autores.*

Nº	DIFICULDADES CONSIDERADAS	OLHAR DO AVALIADOR PARA DECIDIR SOBRE A SUPERAÇÃO
1	<i>A escolha do que ensinar tem subordinação ao projeto da escola</i>	Não se aplicou
2	<i>A limitação dos professores na abordagem de alguns conceitos/conteúdos</i>	Quando a epistemologia do conceito não recebeu sua devida conotação científica na ação de ensinar
3	<i>O tempo de abordagem dos conteúdos não é suficiente</i>	Quando o tempo proposto no plano de ensino não se equilibrou com o seu desenvolvimento na aula dada
4	<i>Professores trabalham de forma isolada, numa abordagem apenas da sua disciplina. Isto desfavorece uma superação de lacunas na aprendizagem, tanto de química, quanto de física e matemática</i>	Não se aplicou
5	<i>A química, sobretudo a físico-química, não atrai a grande maioria dos alunos</i>	Quando os alunos não demonstrarem envolvimento com o conhecimento em debate
6	<i>Aulas didaticamente tradicionais (matéria no quadro/livros – exercícios – correção dos exercícios – prova). Temos um grande entrave na utilização desse tipo de metodologia</i>	Quando a proposta metodológica não atendeu ao tripé "problematização, contextualização e experimentação".
7	<i>Proibição ao uso de novas tecnologias, como smartphones</i>	Não se aplicou
8	<i>Faltam estruturas e espaços ideais de aprendizagem, como laboratórios. Poucas escolas que possuem utilizam menos que deveria</i>	Quando a proposta contemplou a sala de aula como um espaço de aprendizagem para além do quadro negro, do projetor multimídia e do livro didático.
9	<i>A falta de experimentação compromete seriamente a compreensão de conceitos físico-químicos na dimensão microscópica, pois não é improvável atribuir significação a partir do abstrato imaginário</i>	Quando a proposta contemplou atividade que envolvia experimentação com a participação dos alunos.
10	<i>A falta de contextualização associada à falta de respeito aos conhecimentos prévios dos alunos</i>	Quando a proposta metodológica dialogou com aquilo que os alunos já conheciam a respeito do objeto do conhecimento em questão.
11	<i>Alunos do ensino médio possuem dificuldades conceituais e em cálculos matemáticos simples como porcentagem, regra de três, dedução de fórmulas e conversão de unidades</i>	Quando houve tentativa de ensinar a matemática que se necessitava na química.
12	<i>O aluno não consegue operar com a linguagem química e representação a partir de fórmulas e modelos, o que acaba ocasionando os obstáculos epistemológicos</i>	Quando as representações de linguagem química propostas conseguiram sua devida interlocução junto aos alunos. Ler corretamente uma reação, por exemplo.

13	<i>Falta de interesse por parte do aluno, dado que é nessa fase (ensino médio) que ele tem acesso a importantes descobertas sobre sua vida. O professor também não opera com a desacomodação, impulsionando-o à curiosidade e a busca de respostas</i>	Quando os alunos demonstraram envolvimento com o conhecimento em debate
14	<i>Falta professores com formação em química.</i>	Não se aplicou

Diante do exposto, o que foi possível concluir a partir das análises:

IV.1 Grupos 1, 5 e 6

O quadro de superação demonstrado pelos referidos grupos poderia nos servir de objeto de análise sob vários aspectos pedagógicos. Classificar por mérito os próprios alunos, sua participação e envolvimento nas questões educacionais, por exemplo, seria possível a partir dos critérios estabelecidos. Vejamos o que as análises nos apresentam:

- 1) Negação ao autoritarismo do professor em sala de aula, e a uma aprendizagem receptiva e mecânica, o que os distanciaria de um perfil que se encaixasse na tendência liberal tradicional;
- 2) Apreciação à utilização de contextos, problematizações e experimentações, com participação dos alunos, considerando seus conhecimentos prévios e os deixando concluir acerca dos fenômenos experimentais realizados, o que os aproximaria de uma tendência liberal renovada;
- 3) Não apresentaram perfil compatível às tendências liberal tecnicista, progressista libertária e progressista crítico social dos conteúdos;
- 4) Embora tenham utilizado contextos para a significação do conhecimento, as aulas avaliadas não podem considerar que trabalharam com temas geradores. De outra forma, a relação de igualdade entre professor-aluno e a opção por situações problema experimentais aproximou o perfil desses estudantes àquele proposto pela tendência freiriana progressista libertadora.

IV.2 Grupos 2 e 3

A avaliação realizada acerca do trabalho dos alunos destes dois grupos concluiu, para ambos, que houve limitação na abordagem de conceitos inerentes ao objeto de estudo por eles escolhido, planejado e apresentado. Esta constatação avaliativa na dificuldade nº 2 pode ter influenciado para que as dificuldades 5, que trata do envolvimento dos alunos com a aula de físico-química proposta; 11, que trata da superação de dificuldades matemáticas no âmbito da química; e 12, que trata da necessária interlocução acerca da linguagem específica da química entre alunos e professores, também não fossem superadas.

Tais dificuldades, quando não superadas, podem conduzir o professor ou a professora a assumir uma postura mais autoritária, conseqüentemente menos elucidativa. Mas isso não se verificou porque houve superação do pragmatismo do tempo, da tradicionalidade metodológica dentro da sala de aula; houve valorização da experimentação e do contexto, e a participação dos alunos foi alcançada.

Portanto, mesmo com a não superação de aspectos importantes e relevantes ao bom desenvolvimento do trabalho docente, tais grupos mantiveram considerável semelhança em seu perfil aos alunos dos grupos 1, 5 e 6. Considero que todos eles estejam melhor classificados nas tendências liberal renovada e progressista libertadora.

IV.3 Grupo 4

O grupo 4 foi caracterizado por um extremo nervosismo durante a apresentação. A aula demonstrou um planejamento fragmentado e desorganizado. Nela:

- 1) Não houveram problematizações, contextualizações ou experimentações;

- 2) Os alunos ficaram sentados, ouvindo, sem demonstrar nenhum tipo de interlocução;
- 3) A apresentação dos conceitos foi expositiva, cansativa, verbalizada com extrema limitação de conhecimento da aplicação;
- 4) Não deu tempo de acontecer a aula proposta;
- 5) A metodologia estabeleceu uma relação arbitrária de autoritarismo dos professores em relação aos alunos, caracterizada por transmissão de informações;
- 6) Não houve superação das dificuldades matemáticas e o acesso do aluno à linguagem química não foi tentada pelos professores.

O exposto mostra que há, no perfil dos alunos do grupo 4, aspectos classificáveis às tendências liberal tradicional, e liberal tecnicista e progressista. Considerando que a aula do referido grupo se destacou na transmissão e recepção de informações numa sequência lógica, com aferição de desempenho a partir das informações que se desejasse ter sido fixadas pelos alunos, a tendência liberal tecnicista e progressista melhor os traduz quanto ao seu perfil em relação à práticas de ensino.

CONSIDERAÇÕES

A avaliação proposta, observada suas limitações do ponto de vista da análise e dos critérios adotados, apresentou um perfil de estudante que oscila entre uma tendência liberal tradicional e progressista libertadora. O tecnicismo aferido aos estudantes do grupo 4 pode representar, nesse contexto, a formação que esses alunos recebem no seu curso de licenciatura em química associada a ideia que possuem de ensino, derivada da própria sala de aula que frequentou/frequenta.

No capítulo I de seu livro, no tópico: *Não há docência sem discência* (Freire, 2003, p. 21-46), Paulo Freire sublinha exemplos que nos mostram diferentes tipos de educadores: críticos, progressistas e conservadores; mas cita que apesar dessas diferenças, todos necessitam de saberes comuns, tais como saber dosar a relação teoria/prática; saber criar possibilidades para o aluno e a aluna produzirem ou construir conhecimentos, ao invés de simplesmente transferi-los aos mesmos; ou mesmo saber reconhecer que ao ensinar se está aprendendo, e assim não desenvolver um ensino de "depósito bancário", onde apenas se injetam conhecimentos acrílicos nos alunos.

Ele ainda ressalta a necessidade de uma reflexão sobre a prática educativa. Sem essa reflexão, a teoria pode ir virando apenas discurso; e a prática, ativismo e reprodução alienada. Adverte-nos para que não sejamos demasiado convictos de nossas certezas e que todo novo conhecimento pode superar o já existente, sendo necessário ao professor ou professora sempre exercer o hábito da pesquisa (capacitação profissional e promoção social para evitar tornar-se obsoleto), para poder saber o que ainda não sabe e comunicar as novidades aos alunos e alunas, fazendo com que a curiosidade dos mesmos transite da ingenuidade do senso comum à "curiosidade epistemológica" (Freire, 2003, p. 29), carregada de criticidade. Seja qual for o perfil do educador, tem íntima relação com sua história de vida e com a sua formação. As tendências, assim, são balizadores importantes para todos nós.

Libâneo (1982) destaca que as tendências não aparecem em sua forma pura, nem sempre são mutuamente exclusivas, e nem conseguem captar toda a riqueza da prática escolar. São, aliás, as limitações de qualquer tentativa de classificação. De qualquer modo, a classificação e descrição das tendências poderão funcionar como instrumento de análise para o professor avaliar sua prática de sala de aula.

Ao lançarmos nosso olhar ao perfil dos licenciandos, um mesmo grupo de estudantes cujas tendências transitaram pelos resultantes das análises, verifica-se a complexidade entreposta na relação de formação. A recomendação ao abandono do tecnicismo, abandono do autoritarismo do professor, da transmissão de informações conteudistas e da avaliação por testes que aferem acúmulo de informações, transitando a uma prática pedagógica que considere a aprendizagem pela resolução de problemas reais, nos moldes da tendência progressista libertadora, são recomendações educacionalmente voltadas ao estabelecimento de autonomia e crítica nos educandos. Em qualquer contexto, educar para a cidadania e para o favorecimento da tomada de decisões de estudantes, cientes das possíveis consequências, talvez sejam os maiores resultados de qualquer intervenção pedagógica do ensino na aprendizagem. Busquemos sempre!

REFERÊNCIAS

Freire, Paulo. (2003). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (2010). Que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 5. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara.

Libâneo, J. C. (1982). Tendências Pedagógicas na Prática Escolar. *Revista da Ande*, 6.

Mortimer, E. F. (2010). As chamas e os cristais revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das ciências da natureza. In: Santos, Luiz Pereira dos; Maldaner, Otavio Aloisio (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Unijuí.

Queiroz, Cecília Alves Pontes de, Moita, da Silva, F. M. G. (2007). *Fundamentos Sócio-filosóficos da educação: As tendências pedagógicas e seus pressupostos*. Campina Grande; Natal: UEPB/UFRN.

Schnetzler, Roseli Pacheco. (2010). *Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil*. In: Santos, Luiz Pereira dos; Maldaner, Otavio Aloisio (Org.). *Ensino de química em foco*. Ijuí: Unijuí.

Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia. (2009). *Projeto Político Curricular do Curso de Licenciatura em Química*. Pontal do Araguaia/MT.

Vygotsky, Lev Semenovitch. 1896-1934. (1998). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes.