



FORMAÇÃO DE PROFESSORES, TEORIAS DA APRENDIZAGEM E O PENSAMENTO CRÍTICO: UM ESTUDO DE CASO

Vivian dos Santos Calixto¹

Neide Maria Michellan Kiouranis²

RESUMO

Neste artigo abordaremos um recorte de uma investigação mais ampla que tencionou compreender o processo de constituição do vir a ser professor de Química via planejamentos orientados para promoção do pensamento crítico. Para tanto desenvolvemos um Estudo de Caso no qual analisamos os materiais avaliativos produzidos pelos licenciandos acerca das ações realizadas em um componente curricular. Do processo de análise emergiram algumas compreensões, destas podemos mencionar: a percepção da relevância de oportunizar espaços de discussão das teorias da aprendizagem, de forma articulada ao pensamento crítico, aspecto que proporciona uma maior compreensão dos limites e potencialidades destas teorias, análise das possíveis limitações, aproximações e articulações.

Palavras-chave: Formação de Professores; Teorias da Aprendizagem; Pensamento Crítico.

TEACHER TRAINING, LEARNING THEORIES AND CRITICAL THINKING: A CASE STUDY

ABSTRACT

In this article we will approach a section of a broader investigation that intended to understand the process of constitution of becoming a professor of Chemistry via plans oriented to the promotion of critical thinking. To this end, we developed a Case Study in which we analyzed the evaluation materials produced by the undergraduates about the actions carried out in a curricular component. From the analysis process, some understandings emerged, of which we can mention: the perception of the relevance of providing opportunities for discussion of learning theories, in an articulated way to critical thinking, an aspect that provides a greater understanding of the limits and potential of these theories, analysis of possible limitations, approaches and articulations.

Keywords: Teacher training; Learning Theories; Critical Thinking.

FORMACIÓN DE PROFESORES, TEORÍAS DE APRENDIZAJE Y PENSAMIENTO CRÍTICO: UN ESTUDIO DE CASO

RESUMEN

¹ Licenciada em Química e Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professora Adjunta na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Líder, em conjunto de Adriana Marques de Oliveira, do grupo de pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisa Horizontes Compreensivos na Educação em Ciências e Química – (GEPHCECQ). Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: <viviancalixto@ufgd.edu.br> ORCID ID.: <https://orcid.org/0000-0002-5521-0633>.

² Licenciada em Química e Mestre em Ensino de Ciências - Modalidade Química - pela Universidade de São Paulo (USP). Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Docente do Departamento de Química e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Líder do Grupo de Pesquisa Educação Química da UEM. Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: <nmmkiouranis@gmail.com> ORCID ID.: <https://orcid.org/0000-0002-1279-9994>.



En este artículo nos acercaremos a un apartado de una investigación más amplia que pretendía comprender el proceso de constitución para convertirse en profesor de Química a través de planes orientados a la promoción del pensamiento crítico. Para ello, desarrollamos un Estudio de Caso en el que analizamos los materiales de evaluación elaborados por los estudiantes de pregrado sobre las acciones realizadas en un componente curricular. Del proceso de análisis surgieron algunos entendimientos, de los cuales podemos mencionar: la percepción de la relevancia de brindar oportunidades para la discusión de las teorías del aprendizaje, de manera articulada al pensamiento crítico, aspecto que brinda una mayor comprensión de los límites y potencialidades de estas teorías, análisis de posibles limitaciones, enfoques y articulaciones.

Palabras-clave: Formación de profesores; Teorías de aprendizaje; Pensamiento Crítico.

1 - Demarcações introdutórias

O processo de organização da estrutura curricular de um curso de graduação deve se orientar a partir do que é determinado pelos documentos normativos, no caso dos cursos de Licenciatura deve respeitar as Leis, Pareceres e Diretrizes com foco na formação de professores. No contexto brasileiro, estes cursos devem conter em sua matriz curricular um percentual de carga horária destinada aos Estágios e a Prática como Componente Curricular (PCC), ou seja, cada uma das dimensões supracitadas deve se constituir por um mínimo de 400h (BRASIL, 2015).

No entanto, estes documentos não abordam formatos de implementação desta carga horária, oportunizando a cada curso e contexto formativo elaborar estratégias mais coerentes com suas particularidades. Diante desse cenário o desenvolvimento de investigações, com foco nestes espaços, se configura como uma potente ação no processo de problematização e melhoria dos cursos de formação, assim como das estratégias, ferramentas avaliativas e conteúdos a serem considerados no processo constitutivo do vir a ser professor.

Nesse texto abordaremos um recorte de uma investigação mais ampla que desenvolveu um estudo de caso no espaço de componentes curriculares com carga horária integral de PCC e que tencionou compreender o processo de constituição do vir a ser professor de química por meio de planejamentos orientados para promoção do pensamento crítico (PC) (CALIXTO, 2019).

2 - Formação do professor e o Pensamento Crítico: uma articulação necessária

O contexto que experienciamos e o modo de ser sociedade que tem nos constituído demanda a necessidade do desenvolvimento de propostas de formação de

professores mais coerentes com este cenário. A constituição de profissionais mais preparados para desenvolver estratégias didáticas potentes na formação de alunos críticos, aptos para processos de tomada de decisão e para atuação produtiva na sociedade se torna uma necessidade urgente.

Os documentos normativos com foco na formação de professores, no contexto brasileiro, vêm ensaiando progressivamente a inserção de termos como cidadãos críticos, formar para cidadania e PC (CALIXTO, 2019). No entanto, a apropriação dos sentidos destes ainda é limitada. Os mesmos se tornaram “slogans” propagados na academia e pelos professores sem maior apropriação dos pressupostos teóricos e metodológicos que os sustentam.

Diante dessa conjectura, a inserção de discussões, nos cursos de formação de professores, acerca do PC e do desenvolvimento de estratégias didáticas, explicitamente estruturadas para a sua promoção, se configura como uma demanda urgente e necessária. Autores como Tenreiro-Vieira (2000) e Vieira (2003) tem argumentado sobre a relevância da inserção da abordagem do PC na formação de professores, especialmente, quando contemplam dimensões como a orientação e a operacionalização. Compreendendo a orientação como os aspectos teóricos do PC, ou seja, sua definição e entendimentos sobre o mesmo, já a operacionalização se constitui pelas estratégias de desenvolvimento do mesmo no contexto da sala de aula.

O campo de estudos com foco no PC teve seu ápice entre o final da década de 1980 e o começo da década de 1990, com contribuições teóricas de autores como Diane F. Halpern (1989), Richard Paul, em parceria com Linda Elder (2008), e Robert H. Ennis (1987, 1996). Em nossa investigação nos ancoramos nas definições tecidas por Robert Ennis e em autores contemporâneos como Tenreiro-Vieira (2000) e Vieira (2003). Para Ennis (1996) o PC pode ser compreendido por meio de cinco termos, dos quais menciona: reflexivo, sensato, prático, crença e ação.

Segundo Vieira e Tenreiro-Vieira (2015) Ennis é o autor mais empregado, quando consideramos o contexto educacional, esse fato se justifica em parte porque esse autor desenvolveu uma taxonomia do PC. Nessa, apresenta uma gama de capacidades e disposições que devem ser consideradas quando o objetivo se centra no desenvolvimento do PC. Em sua estrutura, a taxonomia, apresenta quatorze disposições e quatro áreas básicas de capacidades com diversos desdobramentos e significados, das quais podemos destacar: clarificação

(elementar e elaborada), suporte básico, inferência e a denominada de estratégias e táticas. No decorrer de sua teoria e por meio da estruturação de sua taxonomia, organiza um material de apoio consistente e constituído por um equilíbrio de discussões acerca da orientação e operacionalização do PC.

Vieira (2003) argumenta que a inserção do PC, na formação de professores, oportuniza um ambiente formativo no qual a tendência egocêntrica do ser humano pode ser minimizada e a aprendizagem sobre o processo de tomada de decisão complexificada. Além disso, o desenvolvimento de planejamentos com maior potencial para a promoção do mesmo, pode ser ampliado.

Diante dessa conjectura, em nossa investigação propomos a inserção da discussão do PC de maneira infundida no currículo, visto que na ementa do componente curricular, foco do estudo de caso, não havia menção sobre o mesmo. Para Vieira (2003, p. 43) a perspectiva de incorporação do PC de maneira infundida compreende que as capacidades “não são ensinadas isoladamente, mas são aplicadas numa variedade de contextos e de disciplinas, ou seja, que as capacidades de pensamento crítico devem ser infundidas nos conhecimentos das disciplinas do currículo”. Sendo assim os licenciandos foram desafiados a, inicialmente, compreender o conceito de PC, os principais autores, ou seja, a orientação e na sequência as possíveis estratégias para a sua promoção, a operacionalização. Considerando, como base a teoria proposta por Ennis e por contemporâneos como Tenreiro-Vieira (2000) e Vieira (2003).

3 - Delineamentos metodológicos

Neste texto abordamos um recorte de uma investigação mais ampla que tencionou compreender o processo constitutivo do vir a ser professor de química no espaço de componentes curriculares com carga horária de PCC por meio da elaboração de planejamentos orientados para promoção do PC. Nesse ínterim, desenvolvemos um estudo de caso e acompanhamos as ações vinculadas a três componentes curriculares de um curso de Licenciatura em Química durante o período de um ano.

Retrataremos, neste artigo, um recorte da análise do material empírico de um dos três componentes, mais especificamente o componente de Bases Teóricas para a Aprendizagem II (BTA II), vinculado ao terceiro semestre do curso. Participaram do estudo de caso seis licenciandos, sendo estabelecido como critério para seleção dos mesmos o fato de

estarem matriculados nos três componentes foco da investigação. Nosso estudo de caso se ancorou nas compreensões teórico-metodológicas definidas por Yin (2015) e se configurou como um estudo de caso de tipo dois, ou seja, um estudo de caso único integrado.

Como material empírico foram selecionados os portfólios, produzidos pelos licenciandos no componente de BTA II, sendo estes constituídos por textos que versavam sobre as atividades propostas. A análise do material empírico, os Portfólios, foi realizada via Análise Textual Discursiva (ATD) que se orienta por meio de quatro etapas, sendo estas: a unitarização, a categorização, a tessitura do metatexto e o processo auto-organizado (MORAES e GALIAZZI, 2016).

Do processo de análise dos portfólios de BTA II emergiu a categoria final intitulada “Delineando nuances e cores na constituição do ser professor de Química: o horizonte de BTA II em questão”, que se constitui por 42 unidades de significado, 11 categorias iniciais e 2 intermediárias. Neste artigo nos restringiremos a abordagem de apenas uma categoria intermediária intitulada “Teorias da aprendizagem e o PC: algumas reflexões”, composta por 19 unidades de significado e 4 categorias iniciais. O processo de categorização pode ser observado na sequência por meio do Quadro 1:

Quadro 1 - Processo de categorização das escritas dos Portfólios

Cat. Inicial	Cat. Intermediária	Cat. Final
E - Relação entre os estágios de desenvolvimento propostos por Piaget e o PC (6)	E+F+I+K= (6+6+6+1) =19 Teorias da aprendizagem e o PC: algumas reflexões	Delineando nuances e cores na constituição do ser professor de Química: o horizonte de BTA II em questão
F - Contribuições da teoria Piagetiana no Ensino de Química e no PC (6)		
I - Potencialidade de coabitação de teorias nas aulas (6)		
K - Contribuições da teoria vygotskyana no Ensino de Química e no PC (1)		

Fonte: Adaptado de Calixto (2019)

4 – Teorias da aprendizagem e o Pensamento Crítico: algumas reflexões

No decorrer do processo de análise das escritas dos portfólios emergiram, de forma recorrente, questões acerca das possíveis contribuições das teorias piagetiana e vygotskyana para o Ensino de Química e para o desenvolvimento de estratégias didáticas que

tencionem promover o desenvolvimento do PC, assim como a percepção de coabitação de alguns princípios de ambas teorias no contexto de sala de aula.

O planejamento do componente de BTA II previa, inicialmente, a inserção de discussões inerentes a teoria piagetiana e, só após, a teoria vygotskyana. Diante desse contexto, para melhor entendimento e contextualização das escritas provenientes dos portfólios dos licenciandos, compreendemos como relevante apresentar a organização da aula que abordou a teoria piagetiana. Nesse sentido, a aula foi estruturada a partir dos seguintes momentos:

a) Retomada das definições de teoria, teoria da aprendizagem e objetivo das teorias da aprendizagem; b) Na sequência os licenciandos foram desafiados a responder ao seguinte questionamento: defina, nas suas palavras, o que é aprendizagem e como ela ocorre; c) Após o registro, cada licenciando, na medida em que se sentia à vontade a falar, comentou sobre sua definição de aprendizagem; d) Posteriormente algumas definições e características da teoria cognitivista foram apresentadas, além de seu contexto histórico. Por meio dessa dimensão histórica abordamos a perspectiva construtivista nas teorias cognitivistas; e) Novamente os licenciandos foram desafiados a responder ao seguinte questionamento: como podemos definir o construtivismo; f) Na sequência foram apresentadas três possíveis linhas do construtivismo, uma orientada pelos pressupostos da teoria piagetiana, a segunda pela teoria vygotskyana e a terceira propondo uma articulação de ambas teorias; g) Finalmente nesse momento nos centramos na discussão de alguns dos conceitos da teoria proposta por Piaget. Dos quais podemos destacar: sua questão de pesquisa, estágios de desenvolvimento e características; e conceitos chave como assimilação, acomodação, adaptação e equilíbrio. h) Com a finalização deste momento outros dois questionamentos foram propostos aos licenciandos: qual a relação dos estágios de desenvolvimento, propostos por Piaget, e o desenvolvimento do PC?; e, qual seria a contribuição dos estudos produzidos por Piaget, para o Ensino de Química e para o desenvolvimento do PC? (Diário de pesquisa mai/2017/E4.1³).

Após apresentar a estrutura e as ações desenvolvidas nessa aula podemos nos centrar nas escritas dos licenciandos. BN, em seu texto, pontua alguns dos entendimentos construídos acerca das possibilidades e contribuições atreladas a teoria piagetiana, quando consideramos o Ensino de Química. Nas suas palavras:

Piaget teve uma grande contribuição com estes estudos para o ensino de química e para o desenvolvimento do pensamento crítico, pois pelo fato da química ser uma ciência com muitos conceitos microscópicos, por meio dos estágios é possível analisar alguns fatores para o não desenvolvimento do aluno na construção do conhecimento, sendo que se este estiver no estágio de modelo operatório concreto não conseguiria entender os conceitos

³ O processo de planejamento e desenvolvimento das ações dos componentes curriculares, foco do estudo de caso, foi registrado no diário de pesquisa elaborado pela pesquisadora.

abstratos da química, sendo necessário métodos de concretizar o que é dito, neste mesmo estágio o aluno não possui capacidade de desenvolvimento do pensamento crítico pois não possui a capacidade de criar hipóteses e questionar. Sendo visualizado no aluno estes estágios pode se desenvolver métodos para auxiliá-lo a construir o pensamento crítico e o conhecimento [BNE3.2⁴].

Em sua escrita BN apresenta alguns posicionamentos e entendimentos interessantes, inicialmente destaca questões correlatas ao exercício atrelado a ensinar Química. E o caracteriza como complexo visto que carrega consigo a dificuldade em trabalhar mais intensamente em níveis microscópicos, com conceitos abstratos e que envolvem níveis de raciocínio que nem sempre estão próximos ao modo de pensar de nossos alunos.

Posteriormente, elenca o conceito de estágios de desenvolvimento, proposto por Piaget, como subsídio para elaborar estratégias didáticas mais coerentes entre o que precisamos ensinar, a forma como será ensinado, ou seja, a metodologia, e o nível de desenvolvimento, o modo de pensar, de nossos alunos.

A licencianda ainda pontua que por meio desse conceito podemos organizar estratégias que potencializem a promoção do PC, mas sinaliza que o mesmo não poderia ser desenvolvido em indivíduos que estivessem em estágios como o operatório concreto. Antes de tecer uma análise das afirmações expressas por BN, compreendemos como relevante revisitar alguns aspectos concernentes ao desenvolvimento da teoria proposta por Piaget.

A teoria interacionista/construtivista piagetiana tencionou responder uma grande questão: “Como se passa de um estado de menor conhecimento para um estado de maior conhecimento?” (GOMES e BELLINI, 2009, p. 4). Para isso, em conjunto de seus colaboradores, Piaget investigou como as crianças, do nascimento a adolescência, reagem a determinadas situações, que orientavam seus protocolos de pesquisa.

A explicação acerca do conhecer, por meio do processo de compreensão das mudanças pertencentes entre os níveis mais rudimentares e os mais elevados, ou seja, dos modos de agir e pensar das crianças entre a infância e a adolescência, proporcionou o desenvolvimento do que Piaget denominou de epistemologia genética (GARCIA, 2002). Diante do exposto, apresentaremos alguns termos que compreendemos como relevantes no

⁴ O código se organiza a partir do codinome do licenciando seguido de E mais um numeral, o que representa o número da escrita do portfólio. Por fim, ainda acrescentamos após o numeral um ponto e outro numeral, que representava se a escrita foi dividida em mais de uma unidade de significado.

processo de entendimento desta teoria e das possíveis contribuições da mesma para o Ensino de Ciências/Química.

O primeiro deles se refere a ideia de esquema, segundo Ramozzi-Chiarottino (1984), este se trata da maneira como a criança entra em contato com o mundo. “Assim, em presença de cada objeto novo, ela procurará encaixá-lo em seus esquemas, ou seja, “classificá-lo”. Esses esquemas, que podem ou não se aplicar aos objetos, são passíveis de modificação” (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1984, p. 36).

Quando o esquema é suficiente para classificar o novo objeto, não há significativas modificações, e se experencia o processo de assimilação, porém se o esquema não oportuniza esse encaixe nos deparamos com a acomodação. “Assim, os esquemas ou assimilam os objetos ou se acomodam a eles, o que quer dizer que se reequilibram por ocasião de cada variação do meio” (RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1984, p. 37).

Ante o exposto podemos observar que, segundo a teoria piagetiana, por meio da interação com os objetos o sujeito elabora seus esquemas, que podem ser entendidos como sistemas de classificação. Esses esquemas podem ser úteis ou não para análise de novos objetos, quando este é suficiente para o processo de encaixe se observa o que se denomina de assimilação, mas quando este se mostra limitado novos esquemas podem ser elaborados, ou os velhos podem ser modificados, nesse caso se experencia a acomodação.

Considerando os termos apresentados até o momento, ou seja, esquema, assimilação e acomodação, podemos avançar para o próximo, denominado de equilíbrio. Segundo Wadsworth (2000, p. 22) “Piaget chamou o balanço entre assimilação e acomodação de equilíbrio” e argumenta que “um balanço entre assimilação e acomodação é tão necessário quanto os processos em si”. Por meio dessas compreensões, Piaget argumenta que ao longo de seu desenvolvimento cognitivo a criança deverá passar por diferentes etapas, tencionando um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. Sendo assim não deverá construir um sistema de classificação, esquemas, tão vasto que se torne generalista, nem um tão restrito que impeça sua aplicação a outros objetos.

Na interação com o objeto o sujeito experencia movimentos de assimilação ou acomodação, transcorrido esse momento caso o esquema, seja ele já existente, modificado ou novo, passe a ser suficiente no sistema de classificação temos a adaptação. No entanto, parece-nos pertinente destacar que esse sistema dinâmico, nunca estático, precisa se manter em constante exercício. Não atingimos o equilíbrio e nos mantemos nele, a cada encontro,

com novos objetos nossos esquemas se demonstram insuficientes e todo o processo se movimenta.

Após apresentar esses termos nos deteremos aos estágios de desenvolvimento, talvez um dos termos/conceito mais propagados e na mesma proporção incompreendidos nesta teoria. Esses estágios podem ser entendidos como etapas do desenvolvimento mental e se estruturam em quatro, dos quais podemos citar: Estágio sensório-motor (pré-verbal, 0-2 anos), Estágio pré-operatório (início da linguagem e da função simbólica, 2-7 anos), Estágio das operações concretas (7-11 anos) e Estágio das operações formais ou hipotético-dedutivas (11 anos em diante) (WADSWORTH, 2000).

Por meio de seu protocolo de investigação Piaget identificou que a ampla parte do comportamento do bebê, no Estágio sensório-motor, é reflexo. “Portanto, durante este primeiro período, o bebê assimila todos os estímulos através dos sistemas reflexos [...] de uma maneira indiferenciada” (WADSWORTH, 2000, p. 42). Sendo estes atos reflexos testados e utilizados cotidianamente, neste primeiro período, ocorrem modificações que permitem o desenvolvimento de estruturas cognitivas futuras. As noções de objeto e causa e efeito também são desenvolvidas nesse momento.

Quando progride para um nível no qual sua interação com os objetos atinge um nível representacional, mais centrado na área simbólica, em detrimento de sensório motora, a criança inicia o período posterior, denominado de Estágio pré-operatório. A esse período é atrelada a característica da centralização, visto que a criança só tem capacidade de se focar em uma determinada quantidade, restrita, de informação. Além disso o pensamento, nesta zona, se caracteriza por ser estático, centrado apenas nos formatos em detrimento das quantidades, e irreversível, sem a possibilidade de realizar o sentido inverso quando desenvolve um caminho cognitivo (MOREIRA e OSTERMAN, 1999).

No que concerne ao Estágio das operações concretas e os processos mentais de uma criança, Wadsworth (2000) destaca que os mesmos tornam-se lógicos, nesse contexto a criança desenvolve o que Piaget denominou de operações lógicas. “Durante o desenvolvimento operacional concreto, a criança desenvolve processos de pensamento lógico (operações) que podem ser aplicados a problemas reais (concretos) [...]” (WADSWORTH, 2000, p. 103-104).

Carvalho (1983, p. 58-59), que desenvolve significativas reflexões acerca da teoria piagetiana no Ensino de Ciências, elucida que nestes estágios os alunos são capazes de “ler a

experiência sob a forma de correspondências diversas”, das quais cita: comprimento x peso, grossura x comprimento e menciona que os mesmos “podem construir implicitamente tabelas de duas entradas, mas não sabem interpretá-las, a não ser no caso da correspondência imediata, e não conseguem dissociar os fatores”.

Em contraste, no Estágio das operações formais o indivíduo é capaz de, a partir da realidade percebida, enunciar proposições hipotéticas e selecionar as melhores hipóteses (CARVALHO, 1983). Sendo assim são capazes de “raciocinar sobre problemas hipotéticos totalmente simbólicos (construídos em suas mentes) e podem deduzir conclusões lógicas” (WADSWORTH, 2000, p. 128).

Algumas das críticas a teoria piagetiana se centram no período, faixa etária, atribuído aos Estágios. Porém, esta percepção reflete um entendimento limitado deste ponto da teoria, ao estruturar as zonas de desenvolvimento, por meio dos Estágios, Piaget não atribui características rígidas e imutáveis entre elas, tampouco generaliza estes períodos de forma inalterável para todas as crianças. Precisamos compreender estes como zonas sem muros rígidos de separação entre si, a passagem entre um e outro não é automática, mas progressiva (CARVALHO, 1983; MOREIRA e OSTERMAN, 1999; WADSWORTH, 2000).

Diante desse contexto podemos argumentar acerca das contribuições que a teoria proposta por Piaget apresenta para o Ensino de Ciências/Química e para a promoção do PC, visto que oportuniza compreender os modos de pensar e agir de diferentes estágios e níveis de desenvolvimento de nossos alunos. Entender e reconhecer estes diferentes modos de pensar e agir oportuniza a elaboração de estratégias didáticas mais coerentes com a realidade de nossos alunos, o que potencializa os processos inerentes ao ensino e a aprendizagem.

Ao se apropriar de teorias, como a elaborada por Piaget, o professor tem a oportunidade de conhecer e entender as dificuldades correlatas ao ensino e a aprendizagem de sua área, só por meio desse reconhecimento novas estratégias didáticas poderão ser elaboradas e progressivamente reestruturadas. Nesse mesmo movimento a elaboração de propostas didáticas que tencionem promover o PC poderão encontrar na teoria piagetiana elementos para intensificar suas ações, trabalhando a partir do nível de pensamento atual dos alunos e oportunizando sua ampliação e complexificação.

Após estas considerações podemos retornar as escritas dos licenciandos, pois nesse momento, os mesmos, esboçam os primeiros movimentos de aproximação e articulação dos conceitos da teoria piagetiana ao Ensino de Química e a promoção do PC. Diferentemente

do expresso por BN anteriormente, AQ expressa o entendimento de que o PC poderá ser desenvolvido, em maior ou menor proporção, ao longo de todos os estágios. Nas suas palavras:

O pensamento crítico a meu ver, entra em quase todos os estágios, porém, em cada um de um modo diferente, no sensório-motor o bebê percebe que quando ele chora ele tem respostas, seja conseguindo mamã, colo e etc. No pré-operatório a criança olha para determinada coisa/objeto e sabe sua finalidade, o concreto é a exceção, é a fase em que a criança apenas aceita as coisas, no operatório formal é onde se encontra maior desenvolvimento do pensamento crítico, pois a pessoa desenvolve várias maneiras de entender o abstrato e fazer comparações [AQE3.1].

Enquanto BN argumenta acerca da possibilidade de desenvolvimento do PC apenas no estágio operatório formal, embasada pelo entendimento de que, somente, nesse nível o indivíduo tem a capacidade de elaborar hipóteses. AQ expressa a percepção da probabilidade de seu desenvolvimento no decorrer de todos os estágios, com a exceção do denominado de operatório-concreto, tendo em vista o fato do indivíduo não ser capaz de problematizar o meio em que se inseri. No entanto, alguns pontos precisam ser problematizados, especialmente, quando consideramos os entendimentos, acerca do PC, expressos pelos licenciandos anteriormente.

Quando argumentam que o PC pode ser desenvolvido, precisam considerar a perspectiva de que o mesmo não é algo inato, ou seja, não nascemos com ele, mas o desenvolvemos no decorrer de nossas experiências. Nesse sentido, como poderemos restringir a realização de estratégias que tencionem sua promoção, apenas, a níveis cognitivos mais elevados e com características já vinculadas ao PC, como a elaboração de hipóteses. Estratégias didáticas, que objetivem explicitamente a promoção do PC, precisam ser inseridas no decorrer de toda vivência escolar, ou seja, desde os primeiros anos até no Ensino Superior. Por meio desse desafio cognitivo nossos alunos poderão experienciar contextos que potencializarão o desenvolvimento do PC no decorrer da complexificação dos seus modos de pensar e agir.

Além disso, ao argumentar acerca da impossibilidade de promoção do PC no estágio operatório concreto, AQ desconsidera, o fato de que muitos indivíduos na fase adulta ainda não estão no último estágio, o operatório formal (CARVALHO, 1983). Existem diferentes capacidades de PC que podem ser promovidas a partir dos três anos, como a maioria das correlatas a área denominada de clarificação elementar, proposta na taxonomia desenvolvida por Ennis. Logo como poderemos restringir o desenvolvimento de ações para promoção do

PC, apenas, a outros períodos exceto o concreto. Quando pensamos no contexto do Ensino de Ciências/Química entendemos que nossas ações requerem dos alunos habilidades cognitivas que estão atreladas ao estágio formal, porém muitos se encontram em um estágio anterior. Sendo assim, a realização de estratégias que objetivem a promoção do PC pode ser compreendida como alternativa para complexificação do modo de pensar de nossos alunos.

AT, ainda no mesmo movimento de discussão, acerca da relação entre os estágios de desenvolvimento e o PC, expressa o entendimento de que o PC poderá ser, intensamente, mais desenvolvido nos dois últimos estágios, respectivamente, operatório concreto e formal. Nas suas palavras:

O pensamento crítico nos dois primeiros estágios é pouco desenvolvido pois a criança não tem percepção total do mundo que está inserida. Já nos dois últimos estágios o indivíduo já se encontra inserido na sociedade e já tem percepção mais ou menos do que pode ou não ser verdade [ATE3.1].

O entendimento de AT nos parece mais coerente e constituído por uma apropriação mais densa dos conceitos atrelados a teoria piagetiana, especialmente, quando estrutura seu argumento a partir da premissa de que o PC teria menor intensidade nos dois primeiros estágios, considerando a ausência da percepção da relação sujeito e objeto no primeiro estágio, devido ao egocentrismo, e a mínima presença no subsequente (WADSWORTH, 2000).

Diante do exposto, argumentamos acerca da relevância da teoria piagetiana como subsídio no desenvolvimento da prática pedagógica e na elaboração de estratégias que tencionem, explicitamente, a promoção do PC. Compreendemos que os conceitos atrelados a essa teoria oportunizam a elaboração de estratégias mais coerentes e potencialmente mais significativas na promoção do PC, visto que possibilitam o entendimento dos modos de pensar e agir de nossos alunos, minimizando com isso distorções e inconsistências entre o que pretendemos ensinar, como realizaremos o ensino e o nível de cognitivo dos mesmos.

Quando desafiados a pontuar acerca das contribuições da teoria vygotskyna para o Ensino de Química e na promoção do PC, a maioria dos licenciandos acabou não adentrando nessa ênfase, restringindo sua escrita, apenas, a uma síntese dos conceitos centrais da teoria. Apenas AT ousou realizar esse exercício, mesmo que de forma sutil, expressou seus entendimentos, como pode ser observado na sequência:

a) O humano não está presente no nascimento, ou seja, é uma construção social resultado de interação dialética entre sujeito e meio sócio-cultural: O PC é trabalhado neste quesito quando fala-se da interação social pois

sabemos que o PC só é verdadeiramente trabalhado uma vez que se discute e averigua-se ideais com as demais pessoas; b) integração de fatores biológicos e sociais: Sabemos que o PC está intimamente envolvido com as habilidades cognitivas como já foi provado pela ciência, desta maneira os fatores sociais que como já vistos são fundamentais para o PC se ligam com os biológicos [ATE3.1].

Ao discorrer sobre a relação da teoria vygotskyana com o desenvolvimento do PC, AT, pontua, especificamente, acerca da relevância da interação social como potência nesse processo. Nesse sentido, compreendemos como relevante revisitar alguns princípios estruturantes desta teoria, para isso apresentaremos quatro ideias, entendidas como centrais, para a compreensão do desenvolvimento da mesma.

A primeira diz respeito a relação indivíduo/sociedade, segundo Vygotsky as características humanas são desenvolvidas por meio da interação dialética entre homem e o meio sociocultural. Ou seja, o homem não nasce homem, mas se torna no interagir com o meio, transformado a si e ao contexto que pertence. A segunda aborda a influência da cultura no desenvolvimento humano, visto que o mesmo não ocorre de forma imutável e passível, mas sim dependente do desenvolvimento histórico e das formas sociais da vida humana. A terceira contempla a base biológica do funcionamento psicológico, o cérebro, tendo em vista sua importância na atividade mental. A quarta aborda a relevância da mediação, que se faz presente em toda ação humana, atribuindo aos instrumentos técnicos e sistemas de signos importância vital nesse processo e designa a linguagem, a percepção de signo mediador por excelência (REGO, 2012).

Na aula em que a teoria vygotskyana se configurou como centro das discussões optamos pela seguinte organização, descrita na escrita no diário de pesquisa na sequência:

A aula foi organizada a partir de alguns slides nos quais apresentava uma breve contextualização do foco da pesquisa realizada por Vygotski, alguns dos conceitos propostos como os planos genéticos (Filogênese; Ontogênese, Sociogênese e Microgênese). Assim como dos conceitos de interação, mediação, zona de desenvolvimento iminente e internalização. Buscamos pensar propostas no Ensino de Química que se ancorassem nesses aspectos, para isso, compartilhei algumas experiências que já tive com os licenciandos. Em paralelo, sempre buscamos pensar como o PC pode ser desenvolvido por meio dos pressupostos propostos na teoria vygotskyana. Em um momento final buscamos compreender algumas das diferenças entre a teoria Piagetina e Vygotskyana (Diário de pesquisa jun/2017/E6.1).

Com base no exposto podemos perceber a influência da dimensão da interação social como fundamento estruturante na teoria vygotskyana, assim como proposto na escrita de AT. Nesse sentido, compreendemos a relevância desta teoria na prática pedagógica e no

processo de elaboração de estratégias didáticas para promoção do PC como a mediação e a Zona de Desenvolvimento Iminente. Entendemos que ambas teorias, vygotskyana e piagetiana, podem ser consideradas como bons aportes para prática pedagógica e no processo de elaboração de estratégias para promoção do PC, especialmente em sua ênfase da relação social e fatores biológicos.

Por meio do exercício de escrita dos portfólios os licenciandos foram desafiados a explicitar seus entendimentos e a percepção da possibilidade coabitação dessas teorias, entendidas como subsídios, no processo de elaboração de suas sequências didáticas. Os mesmos expressam compreender que apesar de apresentarem conceitos e ênfases diferentes, ambas teorias, podem ser desenvolvidas em sala de aula de forma colaborativa, ou seja, a partir do reconhecimento de seus limites e potencialidade podemos nos ancorar nos princípios e conceitos das duas perspectivas.

As palavras de AQ explicitam esse entendimento, pois segundo a licencianda “apesar de serem teorias bem diferentes, ambas juntas podem ser uma grande ferramenta de construção de conhecimento, pois as duas tem seus prós e contras” [AQE4.1]. Sobre como estas perspectivas influenciaram no seu planejamento BN elucida que “[...] uma aula com teorias Piagetianas estará voltada mais para o indivíduo e uma com teorias vygotskyana terá mais conceitos de interação entre os membros da classe” [BNE4.1].

Autores como Gómez (1998) e Mortimer (2000) argumentam acerca da potencialidade de ambas teorias como aportes no desenvolvimento da prática pedagógica. Mortimer (2000, p. 164) discorre que estas mantêm como elo em comum o entendimento do sujeito, pois o compreendem como “formado não só pelo encontro adaptativo com o mundo físico, mas também através da interação entre as pessoas”. Nesse sentido, corroboram da compreensão de que o conhecimento está na relação entre sujeito e objeto. Suas divergências se relacionam as ênfases adotadas, enquanto um se centra no social e cultural o outro se enfoca nas dimensões biológicas, nesse ínterim precisamos considerá-los complementares em detrimento de divergentes (MORTIMER, 2000).

Ambas as teorias contribuíram para o processo de planejamento das aulas, sob a perspectiva dos licenciandos, seja considerando os princípios e conceitos de uma ou de outra. O importante nesse processo foi conhecer, avaliar e analisar os limites e potencialidades de cada uma, considerando o contexto em que as ações e a prática pedagógica seriam realizadas. Diante deste cenário, nos alegra perceber pistas acerca da constituição de professores que

mais do que preocupados em aderir a uma ou outra corrente, se dedicam a conhecer perspectivas teóricas, compreendê-las, analisá-las e considerar sua implementação ou não sempre a partir de suas metas, metodologias e realidade em que se inserem.

5 – Argumento aglutinador

Diante desse cenário, podemos perceber algumas das pistas inerentes a constituição do vir a ser professor de Química, especialmente, acerca das aprendizagens construídas ao se apropriar das teorias da aprendizagem, do conceito de PC e da elaboração de planejamentos. Primeiramente, percebemos que a discussão das teorias da aprendizagem, de forma articulada ao PC, proporciona uma maior compreensão dos limites e potencialidades destas teorias, tendo em vista, que oportuniza um movimento de análise das possíveis limitações, aproximações e articulações. Nesse ínterim, o exercício de elaboração do planejamento assume um papel central nesse processo de apropriação teórica, visto que possibilita unir ambas dimensões do ensino do PC, orientação e operacionalização, a teoria e a prática. Ou seja, dos fundamentos que subsidiam a proposta e das estratégias para sua realização.

Ante o exposto, argumentamos acerca da relevância do desenvolvimento de ações, no âmbito da formação de professores, que intensifiquem as reflexões acerca das teorias da aprendizagem, do ensino do PC e da elaboração de planejamentos como estratégias potencialmente promotoras na problematização das concepções de ensino e aprendizagem pautadas na transmissão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 02/2015** de 01 de julho de 2015. Define as DCN para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. 2015.

CARVALHO, A. M. P. Piaget e o ensino de ciências. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 9, n. 1/2, p. 55-77, 1983.

CALIXTO, V. S. **Horizontes compreensivos da constituição do ser professor de Química no espaço da prática como componente curricular**. 2019. Tese (Doutorado em Educação para

Ciência e a Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. 2019.

ENNIS, R. H. A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In: BARON, J. B.; STERNBERG, R. J (Eds.). **Teaching Thinking skills: Theory and practice**. New York: W. H. Freeman and Company, 1987.

ENNIS, R. H. Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. **Informal Logic**, v. 18, p. 165-182, 1996.

GARCÍA, R. **O conhecimento em construção**: das formulações de Jean Piaget à teoria de sistemas complexos. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GOMES, L. C.; BELLINI, L. M. Uma revisão sobre aspectos fundamentais da teoria de Piaget: possíveis implicações para o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 1-10, 2009.

GÓMEZ, A. I. Os processos de ensino-aprendizagem: análise didática das principais teorias da aprendizagem. In: SACRISTÁN, J. G.; A. I. P. GÓMEZ. (Org.). **Comprender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.27-51.

HALPERN, D. F. **Thought and Knowledge** - An introduction to critical thinking. New Jersey: Editora Lawrence Erlbaum Associates, 1989.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Textos de apoio ao professor de Física n. 10, 1999. Grupo de Ensino instituto de Física, UFRGS.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

PAUL, R; ELDER, L. **The thinker's guide to the nature and functions of Critical and Creative thinking**. 1 ed. The Foundation for Critical Thinking, 2008.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Em busca do sentido da obra de Jean Piaget**. São Paulo: Ática, 1984.

REGO, T. C. **Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TENREIRO-VIEIRA, C. **O pensamento crítico na Educação científica**. Lisboa, Instituto Piaget, 2000.

VIEIRA, R. M. **Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC**. 2003. Tese (Doutorado em Didática) – Universidade de Aveiro, Aveiro-Portugal, 2003.

Vieira, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. **Práticas didático-pedagógicas de ciências: Estratégias de ensino/aprendizagem promotoras do pensamento crítico**. Saber & educar, n. 20, p. 34-41, 2015.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. São Paulo: Pioneira, 2000.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Revisão gramatical por: Silvana Camilo

E-mail: silcamilo@hotmail.com

RECEBIDO 29 DE AGOSTO DE 2020.

APROVADO 13 DE NOVEMBRO DE 2020.