

Avaliação em Aulas de Ciências e Matemáticas: narrativa (auto)biográfica como instrumento de formação do professor-pesquisador

Evaluation in Math and Science Classes: (auto)biographical narrative as a tool for the training of the teacher-researcher

Sebastião Rodrigues-Moura¹

Resumo

O presente artigo traz o delineamento das vivências de um professor-pesquisador em um programa de pós-graduação de uma universidade federal em uma narrativa da práxis pedagógica sobre avaliação em aulas de ciências e matemáticas. A discussão apresentada justifica-se pelo fato de o processo de avaliação educacional ser uma dimensão importante para a formação de professores-pesquisadores e que pouco se discute como um componente curricular consolidado na sua relação professor-conhecimento-estudantes. Como método investigativo usamos a narrativa (auto)biográfica por ser considerada uma importante ferramenta para a formação de professores-pesquisadores e permite analisar desde a formação à práxis pedagógica. As discussões aqui apresentadas foram embasadas em excertos extraídos do diário de docência do professor-pesquisador e mostram-se como um reflexo do conhecer a si próprio e de como se dá a apropriação do percurso formativo na docência para a educação em ciências e matemáticas. Os dados apresentados mostram elementos de uma análise formativa do professor-pesquisador sobre a própria prática frente à educação em ciências e matemáticas, traz discussões sobre o fazer pedagógico e direcionado à avaliação da aprendizagem, bem como faz uma autorreflexão acerca da avaliação para outros professores que atuam na educação científica e matemática. Os resultados da pesquisa coadunam de maneira eficaz com o objetivo geral do trabalho e frente ao problema de pesquisa apresentado, mostrando-se como elemento potencial à prática docente.

Palavras-chaves: Avaliação. Narrativa (auto)biográfica. Professor-pesquisador. Educação em ciências e matemáticas.

¹ Professor do Instituto Federal do Pará (IFPA/Campus Parauapebas) e Mestrando em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA).

1 INTRODUÇÃO

Muito ainda deve ser feito no âmbito educacional para que o delineamento didático sobre a avaliação educacional seja pautado em uma base metodológica eficaz quando se trata dos aspectos pedagógicos, epistemológicos e psicológicos da educação.

Esses pressupostos, pautados em uma disciplina de pós-graduação propuseram uma miscelânea de teóricos que abordavam temas diversificados sobre a avaliação como as teorias cognitivas, os obstáculos didáticos, o erro enquanto obstáculo epistemológico, o planejamento didático e pedagógico, a avaliação escolar, pautados em referenciais educacionais como David Ausubel, Jean Piaget, Levy S. Vygotsky, Gaston Bachelard, Gerald Brousseau, Cipriano Luckesi, Gérard Vernaud, entre outros. A disciplina foi ministrada no primeiro semestre de 2015 e possibilitou um aporte teórico consistente para a formação docente e uma discussão sobre a relação teoria e prática a serem estabelecidas em sala de aula, a utilização de técnicas de ensino, procedimentos metodológicos eficientes, atualização e debates sobre as teorias de aprendizagem, delineamentos e um compromisso com a elaboração de atividades orientadas, bem como uma necessária articulação sobre a temática avaliação no processo educacional.

A avaliação para a educação em ciências e matemáticas ainda é um tema recorrente e muito se tem a debater em todos os âmbitos educacionais. Diante dessa condição, o objetivo maior deste artigo é *analisar o contexto formativo da avaliação em ciências e matemáticas, utilizando-se de uma narrativa (auto)biográfica de um professor-pesquisador de sua própria prática²*, a partir da questão problema *que elementos de autorreflexão da práxis pedagógica sobre a avaliação escolar surgem de uma análise de um diário de docência de um professor-pesquisador em formação?*

² O uso de termos em itálico ou entre aspas foram utilizados pelo autor do artigo para chamar atenção dos leitores sobre a pesquisa e buscam dar ênfase às considerações pertinentes no percurso do texto.

Em linhas gerais, este trabalho apresenta os pormenores das teorias voltadas para o processo de ensino e aprendizagem, culminando em um conjunto de eixos analíticos que irão nos proporcionar uma tomada de consciência de como se dá o ensino e se estrutura a aprendizagem por meio da narrativa (auto)biográfica acerca da educação em ciências e matemáticas. Nesse contexto, podemos pôr em prática todas as discussões e as competências adquiridas durante essa formação, na perspectiva de refletirmos sobre o nosso papel fundamental enquanto professor-pesquisador, enquanto formador de cidadãos críticos na tomada de decisões na sociedade.

2 OLHARES PRIMEIROS SOBRE A AVALIAÇÃO EM SALA DE AULA

A discussão sobre a avaliação no ambiente escolar é recorrente na comunidade escolar, porém foi surpreendente a reação de praticamente todos os acadêmicos quando se viram na condição de professores-pesquisadores atuantes em sala de aula e sem saber se de fato estavam “avaliando” seus estudantes ou lhes atribuindo notas/conceitos. Mas, afinal, como dever ser “avaliação” que tanto se discute? Neste artigo, não trazemos uma “receita pronta” de como se avaliar, pois não é o nosso intuito, pois cada professor tem sua práxis pedagógica diferenciada, mas trazer uma autorreflexão sobre o papel da avaliação para mediar a ação docente em aulas de ciências e matemáticas norteadas à aprendizagem dos estudantes.

Para chegar a um consenso na turma sobre a avaliação educacional foram explorados vários artigos científicos que não traziam claramente o conceito sobre o que significa avaliar em sala de aula, no entanto tratavam de algumas etapas do processo de avaliação e discussões teóricas. Recorrendo ao Dicionário Aurélio, percebemos que o mesmo a define como “determinar o valor ou valia de; apreciar o merecimento de; reconhecer a força de; fazer ideia de; estimar; ajuizar; calcular”, o que nos remeteu a apreciação de coleta de dados com a perspectiva

de valorar por meio de métodos de verificação ao caso de determinadas metas serem alcançadas. É importante frisar que a palavra “avaliação” vem do latim, a *valere* e significa “atribuição de valores e méritos a propriedades que lhes podem aferir qualidade nos seus resultados” (OLIVEIRA *et al*, 2008).

Gonçalves (2005) enfatiza que a avaliação encontrou um espaço mais proveitoso na área da educação, apresentando especificidade diferente das organizações sociais, mas com aspectos da marca histórica desse processo evolutivo retirando a ideia de seleção e classificação, tão comuns no ambiente escolar e em instituições e programas sociais. Para critérios de compreensão pessoal e até profissional, muito se fala que a avaliação escolar deve ser contínua que, por sua vez, é um tema muito debatido em reuniões pedagógicas e no próprio ambiente escolar, mas após alguns debates percebemos que não fazemos a avaliação educacional pretendida, mas verificamos o que os estudantes aprendem ou “decoram” para fazer um teste. Uma temática muito interessante que praticamente não acontece no ambiente escolar é entendermos o erro com um obstáculo epistemológico e buscar traduzi-lo como aproveitamento de aprendizagem para que o estudante possa estruturar seu conhecimento e assim é possível entendermos o que vem a ser a avaliação educacional.

Uma grande contribuição que veio esclarecer a concepção de avaliação discutida na turma foi o artigo de Luckesi (1998), no qual os professores-pesquisadores da turma conseguiram identificar que o seu fazer pedagógico trata-se de uma verificação de dados que resultam na atribuição de notas ou conceitos a estudantes, haja vista que essa prática não é pensada (ou se é, não é executada) no desenvolvimento de metodologias que articulem continuamente o aprendizado dos estudantes a partir do desenvolvimento de concepções que assumem o que trabalhamos no contexto da sala de aula, principalmente pelo fato do pouco planejamento para conduzir a aprendizagem dos estudantes.

3 NARRATIVA (AUTO)BIOGRÁFICA COMO METODOLOGIA INVESTIGATIVA

Na condição de acadêmico e profissional, percebi o quanto não sabia ou discutia o que a avaliação educacional oferece ao processo ensino-aprendizagem, mas que apenas perpassamos pela situação de atribuir notas ou conceitos aos estudantes e, ao mesmo tempo, pude refletir sobre os planejamentos pedagógicos que são feitos nas escolas na qual trabalho e em nenhuma ocasião houve uma preocupação em se discutir os procedimentos avaliativos para a eficácia do processo de aprendizagem dos estudantes.

Trazer a narrativa (auto)biográfica como método para investigar a minha formação de professor-pesquisador da própria prática é um ganhar enquanto profissional e assumir uma postura crítica frente ao atual cenário da educação. Ferrarotti (1988) afirma que o método investigativo baseado na (auto)biografia decorre do conflito estabelecido na sociologia clássica, na qual se impôs procedimentos sobre os atos individuais mais concretos, ganhando correlações interpretativas e se posicionando do ato à estrutura e da história individual para a social. Essa tensão se deu pelo fato de este método analítico já desencadeou embates teóricos em toda a sua evolução para fins de reconhecimento do seu estatuto científico de investigação autônoma, observada na exacerbação técnica da sociologia, na necessidade da objetividade e de questionamentos (BUENO, 2002; FREITAS e GALVÃO, 2007)

É uma possibilidade de identificar a teoria sobre a ação docente, constatada como uma importante ferramenta para a formação como uma abordagem sobre a história de vida e a (auto)biografia como elemento que valoriza a experiência dos sujeitos e amplia os olhares para a transformação social. Segundo Assman (1996) e Passeggi (2006), as narrativas (auto)biográficas não são constituídas simplesmente por um relato de experiência ou de acontecimentos pessoais, mas configura-se como uma ação social pela qual o sujeito é capaz de relacionar seu processo formativo ao seu papel social, destacando habilidades e elementos de reflexão para a construção de significados e tomada de ações.

Para uma melhor análise sobre o processo formativo do professor-pesquisador em questão e autor deste trabalho foram analisados os principais fragmentos do diário de docência³ do mesmo para coletar os dados, no qual registrava as notas de aula da disciplina anteriormente citada e de sua formação. Para ampliar essa discussão sobre os excertos presentes neste instrumento de pesquisa, usamos a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiuzzi (2011), para delinear o processo formativo para a educação em ciências e matemáticas a partir da práxis pedagógica do docente.

Por não se apresentar como uma abordagem rigidamente estruturada, a ATD permite ao professor-pesquisador explorar e exercitar seu papel investigativo nos registros feitos em seu diário de docência, por meio da contínua releitura feita pelo mesmo no decorrer da disciplina, levantando novos aspectos a partir da situação vivenciada, principalmente por estar assegurada em alguns itens essenciais para o método investigativo da narrativa (auto)biográfica, como (i) o pesquisador ter o papel fundamental em todo o processo da pesquisa; (ii) o caráter descritivo de análise dos registros do professor-pesquisador e sua interpretação a partir dos excertos identificados no diário de docência; bem como, (iii) a importância estabelecida no estudo sobre avaliação educacional associando à sua vida profissional, surgindo nesse contexto uma preocupação do professor-pesquisador para com a educação em ciências e matemáticas.

Esses elementos juntos à narrativa (auto)biográfica apresentam uma abordagem eficaz no presente artigo e, sobretudo, facilita o procedimento de análise dos dados dentro do contexto da avaliação educacional e revelam o aporte teórico que os futuros professores-pesquisadores e leitores deste trabalho terão à frente para estabelecer uma nova postura didática.

A seguir apresentamos os eixos de análise que emergiram da leitura do diário de docência do professor-pesquisador na busca de construir novas

³Também conhecido como de “*diário de campo*” consiste em um instrumento capaz de possibilitar o exercício acadêmico na busca da identidade profissional, trazendo aproximações sucessivas e críticas, uma reflexão da ação profissional cotidiana e seus limites e desafios. (LEWGOY, ARRUDA, 2004), mas neste artigo buscamos utilizar o termo “*diário de docência*”.

significações e por ordem sobre os materiais de análise. Não vamos aqui detalhar todo o procedimento feita na análise dos dados ao utilizar-se a ATD, devido não convir no momento, mas recomendamos uma leitura nos trabalhos de Moraes (2003; 2006) e Moraes e Galiuzzi (2011) referenciados neste artigo para ampliar o horizonte dos leitores.

4 EXCERTOS DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA E DISCUSSÕES ÚTEIS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR-PESQUISADOR

Em uma leitura exaustiva na busca de encontrar elementos comuns nos diário de docência, este foi lido atentamente e as redações produzidas pelo professor-pesquisador foram analisadas minuciosamente, a fim de evitar problemas comuns como erros ortográficos e dados de fontes de pesquisas não confiáveis. Dentro da proposta ATD, os dados passaram por quatro fases, a citar:

- 1) Releitura do diário de docência;
- 2) Desconstrução dos textos para unitarizá-los;
- 3) Registro dos fragmentos em eixos de análise, categorizando-os; e,
- 4) Argumentação das análises estabelecidas nos diários de docência.

A seguir, são apresentados os principais elementos que emergiram da análise do diário de docência do professor-pesquisador e trazem alguns fragmentos e uma argumentação do próprio professor-pesquisador e autor deste artigo acerca da avaliação no contexto da educação em ciências e matemáticas.

4.1 Formação do professor-pesquisador para refletir sobre a própria prática

Inicio este eixo de análise de um fragmento extraído do diário de docência do professor-pesquisador que assim se posicionou:

Enquanto professor-pesquisador sou comprometido com o aprendizado efetivo do estudante, busco indagações para que os mesmos consigam se perguntar o que estão fazendo ali sentado na cadeira de uma sala de aula, se

é apenas para concluir uma fase de seus estudos ou se realmente querem aprender como lidar com fenômenos naturais que estão à sua volta, com o seu meio social. Sou um professor-pesquisador que alio o conhecimento que o estudante já possui para aplicar conceitos teóricos e conteúdos que irá apreender para que o mesmo lembre-se continuamente do que está estudando e consiga inserir esse conhecimento na sua vida, na sua casa ou na comunidade em que vive. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Primeiramente, pode-se observar que o professor-pesquisador avalia a própria atuação docente e se planeja para avaliar efetivamente a aprendizagem dos estudantes. Uma evolução que posso acrescentar sobre a minha prática é que necessito constantemente melhorar as minhas ferramentas metodológicas e pedagógicas, inclusive pelo fato de não se utilizar os mesmos materiais ou planos curriculares do ano anterior, além disso ousa e inova em sala para que eu mesmo tenha a satisfação de ministrar uma boa aula e consiga ter resultados relevantes na aprendizagem dos estudantes. Deparo-me sobre a questão de sair da zona de acomodação que muitos professor-pesquisadores estão, a de que estar onde chegaram já seja o suficiente. Temos que nos auto-avaliar sempre! Já tenho uma especialização concluída, hoje sou mestrando de um programa que satisfaça as minhas necessidades e, tão breve, ingressar na carreira do magistério superior.

A minha práxis docente caminha sempre para melhorias, que certamente está em constante evolução, inovação e aperfeiçoamento do fazer pedagógico, sempre buscando didáticas desafiadoras para o meu ser, para os estudantes, para a escola e à sociedade, haja vista que nós temos essa capacidade de modificar, transformar e atender as expectativas que os estudantes esperam da escola. Para isso, cabe especificamente ao professor-pesquisador o papel funcional de proporcionar aos estudantes uma educação de qualidade.

E sobre a avaliação da aprendizagem? Como estamos avaliando nossos estudantes? São questões para nossa própria reflexão dentro do processo de ensino para pensarmos sobre a aprendizagem. Luckesi (1998) afirma que o sistema educacional brasileiro opera basicamente com a verificação, o que reflete em sérias consequências e no baixo aproveitamento da qualidade de aprendizagem dos educandos. O exposto faz-nos refletir sobre como nossa

prática docente está equivocada e que devemos criar encaminhamentos para o movimento contínuo de avaliar nossos educandos na perspectiva de construir resultados fortemente significativos e propor uma avaliação escolar que satisfaça a todos os sujeitos envolvidos nesse processo.

Nesse contexto, cabe frisar que

A avaliação escolar é um meio e não um fim em si mesma; está delimitada por uma determinada teoria e por uma determinada prática pedagógica. Ela não ocorre num vazio conceitual, mas está dimensionada por um modelo teórico de sociedade, de homem, de educação e, conseqüentemente, de ensino e de aprendizagem, expresso na teoria e na prática pedagógica (CALDEIRA, 2000, p.122 *apud* CHUEIRI, 2008)

A avaliação, portanto, permeia o processo de melhoria do currículo escolar e, conseqüentemente, torna possível uma nova mudança no campo conceitual envolvendo o ensino e a aprendizagem, como meio de regulação do ensino e a autorregulação da aprendizagem, para se compartilhar o conhecimento. Essa concepção apoia-se às atividades práticas, contemplando a relação teoria-prática, como sugere Franco (1998) em que a teoria guia a ação e a prática é a própria ação guiada e mediada pela teoria. O exposto reflete o modo como se dá a avaliação, pois o avaliador não pode estar distante do seu objeto de análise, à medida que controla sua neutralidade e subjetividade, sendo interpretada na vivência dos envolvidos sem que seja meramente uma contemplação desse binômio ou, até então, apenas especulativo.

4.2 Discussões formativas sobre o fazer pedagógico e a avaliação da aprendizagem

Grandes teorias de renomados estudiosos foram discutidas em sala de aula para socialização de experiências vividas e compartilhadas entre os professores-pesquisadores, tornando-se um método proveitoso.

Embasados na teoria construtivista de Jean Piaget fizemos debates importantíssimos na perspectiva de fazer avaliação da produção do conhecimento

no contexto escolar que, por sua vez, Macedo (1994) considera indissociáveis, irredutíveis e complementares.

Diante do diário de docência, o professor-pesquisador narra que

Esse estudo nos permitiu compreender a abordagem estrutural do estudante caracterizada como um sujeito epistêmico, em que se estabelece uma comunicação mais global do cognitivo com o mundo, já a abordagem funcional descreve o sujeito psicológico, como um ser mais individualizado e suas concepções peculiares, valorando os eixos de análise e as possibilidades cognitivas das crianças. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Conforme Palma (1997) *apud* Lourenço e Palma (2005, p.76)

A teoria construtivista parte do pressuposto de que o ser humano nasce com algumas estruturas inatas, as quais servem como ponto de partida para que ele realize a construção do seu conhecimento mediante a sua interação com o meio. A interação entre o sujeito e o objeto de aprendizagem deve ser consciente e ativa, para que haja uma atribuição de significado, por parte do aprendiz, ao objeto de aprendizagem.

Nessa perspectiva, focamos nas categorias dos estágios de desenvolvimento, conforme propõe Jean Piaget, que surgem a partir da interação do indivíduo com o meio, do mais simples momento em que a criança começa a experimentar o mundo ao de se formalizar na sociedade como um sujeito construtivo. Segue um fragmento retirado do diário de docência no qual o professor-pesquisador trata dessa teoria.

Já era uma teoria por mim conhecida, mas em nenhum momento eu poderia afirmar que detinha todo o saber sobre ela. Esse conhecimento foi ampliado e debatido a partir da leitura de textos complementares, das múltiplas vivências dos acadêmicos e a contribuição dos professores-pesquisadores arguindo sobre a mesma. São momentos enriquecedores que fluem ideias motivadoras para a compreensão desse estudo teórico. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Como sabemos, todo o conhecimento é precedido pela tomada de consciência entre o sujeito e o objeto, partindo das extremidades do saber (objetivos e resultados), buscando nortes para as regiões centrais de como lidar com a ação e reconhecer os meios que serão empregados em todos os aspectos

de compreensão do ensino e da aprendizagem, passando por níveis como a evolução do conhecimento mais propriamente materializado, pela conceituação e, sobretudo, operando todos os estágios de desenvolvimento no sentido de produzir suas próprias ações, tornando seu enriquecimento cognitivo mais significativo e representativo socialmente (STOLTZ, 2006).

Além disso, uma grande contribuição refere-se ao professor-pesquisador estabelecer elementos propícios para criar conflitos cognitivos no indivíduo a partir de estratégias que possibilitem resultados satisfatórios no processo de ensino-aprendizagem. O papel do professor-pesquisador é permitir que o estudante seja capaz de enfrentar diversificadas situações para que este perceba a situação que se insere e buscando explicações que lhes são pertinentes. Com mais um aprofundamento desta temática, pode ser ampliado e aplicado na educação em ciências e matemáticas como pressuposto teórico e cognitivo, pois esta situação pode ser apresentada e discutida para desenvolver um ensino capaz de provocar a construção de conhecimento, sendo motivadora aos estudantes.

Outra proveitosa discussão foi feita fundamentada na teoria sócio-interacionista cognitiva de Vygotsky, na qual as interações do sujeito com o mundo permitem uma concretude e um embasamento mais amplo de seu conhecimento mais sistematizado e instrumentalizado para com a realidade, de tal modo que a relação de atribuir à escola uma educação prioritária, pode-se discutir em uma amplitude mais delimitadora da sua função, do papel do professor-pesquisador e do próprio estudante enquanto sujeito que priva por sua autonomia intelectual, sendo a interação escolar, apenas o passo inicial para isso.

A relação dessa teoria com a nossa experiência vivida na docência nos permite entender o papel essencial do professor-pesquisador que lhe é atribuído como um interventor, mediador da aprendizagem, para que promova as diversas e possíveis interações na sala de aula, a fim de conduzir o estudante a um eixo consciente de sua realidade e do que está permeado lá fora, mostrando suas

aplicações, implicações e sua relação com o mundo. Cabe frisar a abordagem da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), conceito muito relevante para a teoria de Vygostky, principalmente quando nos referimos às interações existentes em classe, pois trata-se de uma distância entre o que o conhecimento que o estudante possui e o que pode vir a adquirir por meio de um mediador, do professor-pesquisador.

A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel também foi explanada na turma. Essa, até então, era a teoria que mais detinha conhecimento e me facilitou expor as ideias ausubelianas aos demais colegas para socialização. Enquanto profissionais da educação devemos ter a didática peculiar de dinamizar nossas aulas na perspectiva de inserirmos os estudantes em um conhecimento científico-matemático mais próximo da realidade que vivenciam e, conseqüentemente, adquirirão habilidades para atuarem como cidadãos ativos em uma sociedade cada vez mais exigente de conhecimentos e para o mercado de trabalho.

Desse modo, tem-se uma aprendizagem significativa que ocorre quando

[...] uma nova informação relaciona-se de modo não arbitrário com outra informação pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Desta forma, os dois conhecimentos, o novo e o antigo, relacionam-se e formam um terceiro, modificado. Para exemplificarmos de forma simplificada tal processo, podemos lançar mão do conceito de energia cinética já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Quando o conceito novo de conservação de energia lhe for apresentado, este se relacionará com o conceito de energia cinética e, deste modo, será formado um terceiro conceito mais enriquecido. Cabe ressaltar que este é um processo dinâmico em que o novo conceito formado passa a ser um novo conhecimento que pode servir de futuro ancoradouro para novas aprendizagens. (AUSUBEL et al., 1980 *apud* MACHADO & OSTERMANN, 2006, p. 8)

É nesse enfoque que o professor-pesquisador deve ampliar os horizontes do estudante, uma vez que deve aproveitar os conhecimentos prévios dos mesmos, isto é, as informações adquiridas na sua realidade e ministrando os conteúdos com conceitos científicos mais decisivos, mais relevantes. Com isso, os novos conteúdos transmitidos aos estudantes terão um significado efetivo e os

prévios apresentar-se-ão mais enriquecidos e incorporados de significados, mais estruturados e bem fundamentados.

De acordo com a teoria de Ausubel para que essa aprendizagem realmente aconteça o estudante deve criar uma disposição própria para aprender novos conhecimentos, criando a necessidade de estimular os seus conhecimentos prévios e perceber a potencialidade do novo conceito adquirido, sua importância, aplicações e implicações correlacionando com a sua cognição. Esse conceito relevante é chamado de subsunçor que apresenta a funcionalidade de “âncora” a esse novo conhecimento adquirido e que foi assimilado.

Além disso, os mapas conceituais surgem nesse contexto como a possibilidade de estruturar no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a autorregulação da aprendizagem e avançando na potencialidade de o estudante apresentar um domínio maior em suas futuras ações. Essa ferramenta permite uma discussão mais ampla tanto sobre o processo de ensino como no de aprendizagem, pois reflete a regulação da mediação do professor-pesquisador e facilita a compreensão do que foi ensinado por parte do estudante, uma vez que o professor-pesquisador cria um contexto mais fecundo, apontando elementos significativos na mudança conceitual no que tange a aquisição de novos conceitos na estrutura cognitiva, detectando que essa tarefa é muito proveitosa (ALMEIDA, 2007).

O erro como um obstáculo epistemológico busca traduzir-se como um aproveitamento para a aprendizagem e trata-se de um tema importante para se debater acerca da avaliação para que os estudantes possam estruturar seu conhecimento escolar. Nos textos discutidos (DAVIS e ESPOSITO, 1991; ALMOULOU, 2007), o estudo do erro apoia-se na noção de obstáculos defendida por Bachelard assim como na teoria psicogenética piagetiana, os quais inspiraram as ideias de Brousseau.

Um obstáculo é caracterizado como um conhecimento e não como uma dificuldade, assim como o erro não é resultado da ignorância das pessoas. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Para Brousseau, os obstáculos se manifestam quando o estudante apresenta incapacidade de entender certos problemas e não consegue resolver algumas situações. Como afirma Brousseau,

O erro não é somente o efeito da ignorância, da incerteza, do acaso (...), mas, o efeito de um conhecimento anterior que, por um tempo, era interessante e conduzia ao sucesso, mas, agora se mostra falso, ou simplesmente inadaptável. Os erros deste tipo não são erráticos e imprevisíveis, mas se constituem em obstáculos. Tanto na ação do mestre como na do estudante, o erro é constitutivo do sentido do conhecimento adquirido. (BROUSSEAU, 1983, p.171 *apud* ALMOULOU, 2007, p.4, tradução do autor).

Como sabemos, situações problematizadoras são enfrentadas pelos estudantes constantemente, os quais devem ser instigados a buscarem as respostas satisfatórias, independentemente se no meio do caminho serem tolhidos com afirmações do tipo “sua resposta está errada”.

Assim,

A função do professor-pesquisador, nesse momento, é conduzir o estudante a enfrentar os possíveis erros cometidos e novamente traçar o percurso da solução do problema até encontrá-la. Com isso, o papel do erro irá se distinguir no processo de construção do conhecimento, pois se centrará na estratégia que a criança deve adotar para resolver determinada situação. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Uma teoria que também trouxe contribuições relevantes para a formação docente foi a teoria cognitiva dos campos conceituais de Vergnaud, pois segundo este teórico um conceito não pode ser reduzido simplesmente a sua definição e somente terá significado para o estudante quando estiver relacionado a situações e a problemas que se aportam em um novo significado de conceitos tanto a nível teórico como prático, pois podemos distinguir duas situações em que se utilizam o conceito de esquema por ser relevante em situações de classe pelo fato de as termos por base e em que o estudante sob determinado momento de seu desenvolvimento cognitivo possui as competências necessárias e imediatas das

situações, além de o mesmo se dispor de todas essas competências e ter tempo e espaço para reflexão e exploração, de dúvidas, tentativas, êxitos e fracassos nas situações-problemas.

Sua teoria não foi construída de uma forma mais geral para se discutir o desenvolvimento cognitivo, porém depende fortemente da situação e da conceitualização específicas, sendo assim

o saber se forma a partir de problemas para resolver, quer dizer, de situações para dominar. [...] Por problema é preciso entender, no sentido amplo que lhe atribui o psicólogo, toda situação na qual é preciso descobrir relações, desenvolver atividades de exploração, de hipótese e de verificação, para produzir uma solução. (VERGNAUD, 1990, p.52 *apud* CARVALHO JR e AGUIAR JR, 2008, p.213).

Portanto, a teoria dos campos conceituais analisa o desenvolvimento da estrutura de conhecimentos sobre a aprendizagem a partir de situações e da ação de sujeitos sobre uma ação. Possui uma investigação fecunda, a partir de situações organizadas por ideias semelhantes que se propõem a analisar um conjunto de ideias previamente estabelecidas para aprimorar a aprendizagem.

4.3 Autorreflexão acerca da avaliação para o ensino de ciências e matemática

Avaliar no ambiente escolar não é uma tarefa fácil para os professores e ser pesquisador da sua própria prática traz reflexões críticas pertinentes para a práxis pedagógica. Nesse sentido, um excerto do diário de docência apresenta essa visão e preocupação do docente analisado.

Enquanto professor-pesquisador e reflexivo recebo constantemente uma missão árdua de alfabetizar tanto na área de ciências como na de matemática para que grupos de estudantes possam se dedicar mais e buscar os requisitos mínimos de conhecimento formal para um bom andamento do trabalho docente, o que nos leva a exigir recursos e estruturas mais bem desenvolvidas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Nesse contexto, as contribuições para a educação em ciências e matemáticas nos oferecem ferramentas pedagógicas que subsidiarão a aprendizagem efetiva dos estudantes, de modo a regular a práxis pedagógica.

Em educação em ciências e matemáticas, a concepção de avaliação para os professores-pesquisadores de sua própria prática deve ser necessariamente adequada e levar em consideração a aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, os mesmos devem conduzir o processo de aprendizagem repensando constantemente sobre o seu papel social e sobre sua práxis pedagógica e executar uma avaliação disponibilizando uma diversificada forma de avaliação em sala (atividades diárias, aulas práticas, seminários, pesquisas de campo, iniciação científica e matemática, entre outras), de modo a potencializar as tomadas de decisões dos estudantes frente a um problema social.

A importância da avaliação perpassa uma análise sobre a capacidade e o aproveitamento dos estudantes, servindo como base para identificar avanços, dificuldades e possibilidades dos mesmos, e cabe ao professor repensar sobre sua prática de modo a orientar-se a uma intervenção pedagógica e dinamizar suas prioridades para as ações educativas (BRASIL, 1998). Nessa linha de raciocínio, o professor-pesquisador narra sua atuação, mostrando suas perspectivas profissionais sempre norteadas à aprendizagem dos estudantes.

Nessa perspectiva do meu ser docente, surge o diferencial da prática pedagógica por demonstrar estratégias e delineamentos que levam os estudantes a verem as disciplinas de ciências e matemática não só como mais uma do programa de estudos, mas para que possam lembrar futuramente tanto dos conteúdos trabalhados como do sujeito que os orienta em sala de aula: a minha figura de professor-pesquisador. Nunca pretendi ser visto como o sabedor de tudo na sala de aula nem tratar os estudantes com distinção e autoritarismo, primeiramente respeito-os individualmente para que seja respeitado também. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Além disso, o professor-pesquisador descreve sua atuação no ensino de ciências e matemática tanto no ensino fundamental como no nível médio, colocando em pauta sua práxis para qualificar os estudantes diante de seus anseios e necessidades, com o qual finalizamos esse eixo de análise.

Como docente percebo que, apesar do pouco tempo de experiência em sala de aula, cerca de 6 anos, possuo uma habilidade condizente ao ensino de ciências naturais nos anos finais do ensino fundamental, no ensino de física, química e matemática no ensino médio quanto ao domínio de classe aos conteúdos orientados para os estudantes desses níveis, assim como busco orientá-los para as olimpíadas nacionais e prepará-los para o vestibular com o intuito de seguir a carreira acadêmica, bem como melhorar sua inserção social como sujeitos ativos. Diante disso, busco a não-repetição de planos de aula, que são aprimorados constantemente e novas sugestões contendo métodos e técnicas de ensino são inseridos no planejamento curricular, além das competências e habilidades que os estudantes deverão estar aptos. (EXCERTO DO DIÁRIO DE DOCÊNCIA, 2015)

Nesse contexto, percebe-se que há um envolvimento maior para o (auto)conhecimento e (auto)formação do professor-pesquisador que o orienta para a própria prática. (JOSSO, 2004; 2010)

5 CONSIDERAÇÕES FORMATIVAS: ENTRELAÇANDO OS SABERES DOCENTES

Devemos levar em consideração que, para que haja um efetivo processo educacional, não o devemos fazer sozinho ou isoladamente. Deve haver uma colaboração mútua, desde uma categorização hierárquica superior (governantes) até a de uma classe que poucos valorizam na escola como os porteiros, as serventes, as merendeiras etc. A atuação reflexiva da prática docente prioriza os mínimos detalhes no qual está o processo educativo, visando sempre uma melhoria na educação.

Como estudante contínuo e profissional da educação, agora vinculado a um programa de pós-graduação em nível de mestrado, percebo que as minhas inquietações que rodeiam o processo educacional só aumentam e ganham forma, mas dentro de uma visão mais global, palpável e transformadora. Como sempre falo, possuímos o maior laboratório do ambiente educacional voltado à pesquisa que é nossa sala de aula, com os estudantes executando as atividades de aprendizagem necessárias, cheio de diversidades e uma mesclagem cultural rica,

onde cada estudante é um estudante com suas especificidades e cada turma apresenta-se com suas peculiaridades.

Diante dessa possibilidade de analisar a própria prática pode perceber que discorrer a (auto)biografia permitiu permear sobre aspectos qualitativos importantes como tratar a formação docente como um elemento importante e capaz de pensar sobre a própria atuação em sala de aula frente à educação em ciências e matemáticas, trazer à tona discussões formativas sobre o próprio fazer pedagógico e direcionar à avaliação da aprendizagem, bem como fazer uma autorreflexão acerca da avaliação para outros professores que atuam na educação científica e matemática.

Além disso, é importante deixar claro que avaliação escolar, principalmente é determinante dentro do processo ensino-aprendizagem e fortalece as relações existentes entre os professores, os pais ou responsáveis dos estudantes, os próprios estudantes, a equipe gestora da escola. Apesar de muito se debater sobre a avaliação, muitos professores avaliam da forma como foram avaliados em um momento passado (considerados mais tradicionais), mas muitos professores ao fazerem uma auto-avaliação, narrando sua práxis pedagógica, conseguem identificar elementos de transição para um paradigma mais moderno em que a avaliação qualitativa se sobressai sobre a quantitativa, implicando em qualidade para todo o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, é possível verificar o quão é possível transformar o processo de ensino-aprendizagem, dentro de um contexto escolar satisfatório para que possamos avaliar a nossa própria práxis pedagógica, na perspectiva de ampliar as possibilidades de aprendizagem e, sobretudo, criar metodologias diversificadas baseadas em teorias cognitivas, avaliando a si mesmo enquanto professor e pesquisador e criando meios alternativos para a evolução dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. R. de M. Avaliação formativa no contexto da construção do mapa conceitual. **Sitientibus**, Feira de Santana (BA), n.36, 2007, p.175-195.

ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.
ASSMAN, Hugo. **Metáforas novas para reencontrar a educação**: epistemologia e didática. Piracicaba. Editora: Unicamp, 1996.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
BUENO, B. O. O método autobiográfico e os estudos com histórias de vida de professores: a questão da subjetividade. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.28, n.1, p. 11-30, jan./jun. 2002.

CARVALHO JR, G. D. de; AGUIAR JR, O. Os campos conceituais de Vergnaud como ferramenta para o planejamento didático. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 2: p. 207-227, ago. 2008.

CHUEIRI, M. S. F. Concepções sobre avaliação escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 19, n. 39, 2008.

DAVIS, C.; ESPOSITO, Y. L. O papel e a função do erro na avaliação escolar. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, 72(1711), p.196-206, 1991.

FERRAROTTI, F. "Sobre a autonomia do método autobiográfico". In: FINGER, M. e NÓVOA, A. (org.). **O método (auto) biográfico e a formação**. Cadernos de Formação 1. Lisboa: Ministério da Saúde: p.19-34, 1988.

FRANCO, M. L. P. B. Subsídios para uma reflexão teórica acerca da prática avaliativa. In: **Séries Ideias**, n. 8, São Paulo: FDE, p. 119-126, 1998.

FREITAS, D.; GALVÃO, C. O uso de narrativas autobiográficas no desenvolvimento profissional de professores. **Ciências & Cognição**, v.12, p.219-233, 2007.

GOMES, M. L. M. História da Educação Matemática, Formação de Professores a Distância e Narrativas Autobiográficas: dos sofrimentos e prazeres da tabuada. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 28, n. 49, p. 820-840, ago. 2014.

GONÇALVES, L. de F. **Programa de avaliação do sistema educacional do estado do Paraná – AVA – 1995/2002**: uma avaliação a serviço da formação humana ou de favorecimento ao mercado econômico? Dissertação (Mestrado em Educação e Trabalho), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

LOURENÇO, R. de S.; PALMA, A. P. T. V. O conflito cognitivo como princípio pedagógico no processo ensino aprendizagem nas aulas de educação física. IN: **Anais do "II CONPEF – Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar"**, p.76-85, 2005.

JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.
_____. **Caminhar para si**. Porto Alegre: EDIPURS, 2010.

LEWGOY, A. M. B.; ARRUDA, M. P. Novas tecnologias na prática profissional do professor universitário: a experimentação do diário digital. In: **Revista Texto & Contextos**. EDIPUCRS. Porto Alegre: 2004.

LUCKESI, C. C. Verificação ou avaliação: o que a escola pratica? In: **Séries Ideias**, n. 8, São Paulo: FDE, p.71-80, 1998.

MACEDO, L. de. Para uma avaliação construtivista. **Escola em Movimento**: Série Argumento, São Paulo: SE/CENP, p.123-129,1994.

MELO, E. S. de; BASTOS, W. G. Avaliação escolar como processo de construção de conhecimento. **Revista Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 23, n. 52, p. 180-203, maio/ago. 2012.

MORAES, R. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006.

_____. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

OLIVEIRA, A. *et al.* Avaliação: conceitos em diferentes olhares, uma experiência vivenciada no curso de pedagogia. IN: **Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**, 8, 2008, Curitiba, PR. Anais (online). Curitiba: EDUCERE, 2008. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/510_223.pdf. Acesso em 27 de agosto de 2014.

PASSEGGI, M. C. *et al.* Formação e Pesquisa autobiográfica. In: SOUZA, Elizeu Clementino de (Org.) **Autobiografias, histórias de vida e formação**: pesquisa e ensino. Porto Alegre: EDIPUCRS: EDUNEB, 2006.

STOLTZ, T. **Como avaliar a partir de Piaget**: caderno temático. Curitiba: Ed. UFPR, 2006.