

Uma proposta de análise da produção didática desenvolvida em mestrados profissionais em ensino de ciências¹

Matheus Monteiro Nascimento, Fernanda Ostermann e Cláudio José de Holanda Cavalcanti

Programa de Pós-graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, Brasil. E-mails: matheus.monteiro@ufrgs.br; fernanda.ostermann@ufrgs.br; claudio.cavalcanti@ufrgs.br

Resumo: É comum que os cursos de Mestrado Profissional em Ensino exijam de seus alunos o desenvolvimento de um produto educacional como requisito para a conclusão dessa modalidade de ensino. Inúmeros materiais de apoio estão sendo desenvolvidos nesses contextos de formação e é urgente que questionemos sua relevância para o Ensino de Ciências. Neste trabalho apresentamos uma estrutura analítica para avaliação de produtos educacionais desenvolvidos por alunos egressos de cursos de Mestrado Profissional em Ensino de Física. Esse processo analítico é composto por uma análise quantitativa e uma análise discursiva bakhtiniana. Após o detalhamento de cada uma dessas etapas reproduzimos, para fins de exemplificação, os resultados de uma pesquisa que avaliou, a partir desses processos analíticos, os produtos educacionais desenvolvidos no âmbito do curso pioneiro dessa modalidade na área de Ensino de Física no país.

Palavras-chave: mestrado profissional, formação de professores, ensino de física, produto educacional.

Title: A proposal for analysis of didactic production designed in a professional master's degree in science education.

Abstract: It is common in Professional Master's courses in Physics Teaching that students need to develop an educational product as criteria for course completion. With this, numerous support materials are being developed in these training contexts and need to be assessed for their relevance to Science Education. Therefore, the aim of this paper is to present a tool for the analysis of educational products developed by former students of Professional Master's courses in Physics Teaching. This analytical process is composed of a quantitative analysis and a bakhtinian discursive analysis. Besides the exhibition of this analytical process, it is reproduced, as an example, research results that evaluated educational products developed under the pioneering course of this modality in Physics Teaching area in the country.

Keywords: professional master's degree, teacher preparation, physics teaching, educational product.

¹ Publicada nueva versión después de revisión por los autores.

Introdução

O Mestrado Profissional começou a fazer parte da pós-graduação brasileira no final da década de 90. A partir daí houve uma grande expansão no número de cursos reconhecidos pela organização que regulamenta essa modalidade de ensino. Hoje, a área de Ensino conta com mais cursos de Mestrado Profissional (66) do que de Mestrado Acadêmico (48). Um dos critérios de avaliação de um curso de Mestrado Profissional em Ensino (MPE) é, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a transferência e aplicabilidade de um produto educacional em um sistema de ensino (Capes, 2016). Contudo, a área de Ensino de Ciências carece de pesquisas que indiquem de que forma essas produções podem ser avaliadas (Ostermann e Rezende, 2009). A proposta deste trabalho é apresentar um processo analítico que julgamos útil para a avaliação da relevância dos produtos educacionais desenvolvidos no âmbito de cursos de mestrado profissional em Ensino de Física/Ciências. Esse processo é constituído por duas partes: uma análise quantitativa e uma análise discursiva integrada organicamente com o dialogismo proposto pelo Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev e com as racionalidades profissionais de Contreras. Na sequência do texto detalharemos cada uma das duas etapas que constituem essa estrutura de avaliação e mostraremos como foram utilizadas para a análise dos produtos educacionais. Não temos a pretensão nem a ingenuidade de propor um “método” para analisar produtos. Pelo contrário, nosso objetivo é o de iniciar uma discussão sobre as maneiras de avaliar os materiais desenvolvidos pelos alunos egressos desses cursos de formação.

Além da discussão sobre esse processo de análise, apresentamos também a reprodução das análises resultantes desses métodos, reproduzida de uma publicação prévia, apenas a título de exemplo. Nesse trabalho, discutimos resultados da análise de 91 trabalhos desenvolvidos por estudantes concluintes do primeiro curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física do país, criado no ano de 2002, mas sem discutir detalhadamente os métodos (Nascimento, 2016; Nascimento, Ostermann e Cavalcanti, 2017). Esse contexto de formação serviu de modelo para outros cursos dessa mesma modalidade, inclusive embasando a concepção do atual Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) ofertado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) em diversos polos espalhados pelo Brasil. Por isso, a investigação da relevância dos produtos educacionais desenvolvidos nesse curso servirá, no mínimo, para uma reflexão crítica sobre todos os modelos que utilizam essa mesma estrutura curricular.

A análise quantitativa serve para desenvolvermos uma visão holística do conjunto de produtos desenvolvidos pelos professores em formação no MPE, buscando identificar pontos críticos para o posterior aprofundamento analítico. Na segunda etapa, na análise bakhtiniana do discurso, objetivamos encontrar elementos que reforcem os aspectos relevantes apontados pela descrição quantitativa, além de permitir a identificação de novas questões pertinentes.

Vamos iniciar discutindo os referenciais utilizados na elaboração dessa estrutura analítica, juntamente com o detalhamento das suas etapas de análise. Na sequência, apresentaremos o resultado da pesquisa realizada,

utilizando o referido processo, dos trabalhos desenvolvidos no contexto de formação em questão.

Estrutura analítica para avaliação dos produtos educacionais

Análise quantitativa

Tendo em mãos os trabalhos concluídos em um certo curso de Mestrado Profissional, cabe investigar, por exemplo: i) o tempo entre a aplicação dos produtos e a conclusão dos trabalhos; ii) a natureza dos produtos educacionais desenvolvidos e; iii) quais os referenciais teóricos utilizados. Geralmente essas informações podem ser obtidas das dissertações e dos produtos disponíveis no próprio *site* das instituições.

A investigação do tempo entre o desenvolvimento/aplicação do material e a conclusão do curso de mestrado é importante para verificar se não existem grandes defasagens entre esses períodos. Muitas dissertações apresentam produtos com foco em novas tecnologias de ensino, que, teoricamente, rapidamente podem se tornar inviabilizadas. Além disso, certos projetos utilizam *sites* e simulações computacionais disponíveis na *internet* que, com o tempo, podem deixar de ser hospedados no mesmo endereço virtual. Portanto, se um produto educacional dessa natureza leva tempo demais para ser divulgado, corre-se o risco de o mesmo se tornar inacessível.

A verificação da natureza do produto educacional priorizado pelos egressos dos cursos de formação se torna uma etapa fundamental do processo de análise quando percebemos que, como apontam Ostermann e Rezende (2009), a escolha da natureza dos produtos deve ser guiada por referenciais teóricos atuais sobre ensino, aprendizagem e avaliação. Além disso, precisam ser os mais adequados para atender às demandas escolares previamente determinadas. Os alunos-professores devem identificar os problemas escolares relevantes para, posteriormente, escolher a natureza mais adequada para o produto.

Um ponto de muita discussão no cenário dos cursos de MPE é o papel do referencial teórico na elaboração dos trabalhos de conclusão. Um primeiro aspecto é o das especificidades da utilização desses referenciais em projetos de pesquisa e de desenvolvimento. Para Ostermann e Rezende (2009), os projetos de pesquisa utilizam os referenciais para elaborar as questões de pesquisa e precisam ser integrados com a metodologia, enquanto que nos projetos de desenvolvimento eles devem fundamentar metodologias de ensino e orientar a escolha dos conteúdos, além de estabelecer novas formas de avaliação, ou seja, sustentar toda a elaboração do produto educacional. A forma como os referenciais teóricos são tratados nos trabalhos de conclusão é um importante elemento que permite vislumbrar a perspectiva de formação que permeia o curso de Mestrado Profissional.

No sentido de quantificar o tratamento dado aos referenciais teóricos pelos trabalhos de conclusão, assumimos que dois diferentes autores são considerados pelos alunos-professores (e respectivos orientadores) como similares quando são adotados em conjunto no trabalho sem que uma argumentação teoricamente fundamentada e convincente justifique a possibilidade de uma articulação entre as ideias defendidas por esses

autores. O conceito de similaridade que está sendo proposto se baseia na ideia de que o aluno-professor se alinha ativamente às seguintes posturas: (1) que há possibilidade de integração entre as teorias de distintos autores, (2) que as diferenças entre pressupostos importantes nas diversas teorias não são importantes a ponto de serem consideradas nos trabalhos e, por fim, (3) que o referencial teórico pode ser um instrumento no trabalho, mais do que uma fundamentação teórica. Assim, mesmo que não haja uma posição explícita na dissertação em favor da similaridade entre autores adotados no respectivo referencial teórico, supomos que a simples justaposição ou uma tentativa mal fundamentada de articulação entre diferentes autores no referencial teórico do trabalho constitui-se em um alinhamento a uma posição axiológica que assume uma similaridade implícita entre eles.

Estabelecido o que se entende como similaridade implícita na presente análise, a tarefa agora consiste em quantificá-la de alguma forma (o que não significa calculá-la exatamente, o que seria ingênuo) para que análises estatísticas dessas similaridades possam ser realizadas. Do ponto de vista estatístico podem ser feitas análises de dissimilaridade, que mantêm relação próxima com a similaridade. Uma possível relação entre a dissimilaridade d e a similaridade s é $d=1 - s$. Existem diversas medidas de dissimilaridade na estatística e aqui utilizaremos apenas uma delas, a Análise Multidimensional (MDS - *Multidimensional Scaling*). Ela permite explorar, por exemplo, aspectos diferentes sobre os perfis teóricos dos diversos trabalhos. Isso é importante no sentido de que admite vislumbrar detalhes de como o contexto institucional influi nos trabalhos dos mestrandos, detalhes esses impossíveis de serem percebidos com mera inspeção visual dos dados coletados.

Análise discursiva

Considerando que estamos lidando com um contexto de formação que tem sua própria organização social, sua estrutura sociológica bem definida e logicamente é moldado pela linguagem, preferimos fundamentar nossa pesquisa em conceitos da filosofia da linguagem do Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev. Esses autores entendem que a linguagem é um produto da vida social, que se encontra em constante transformação, pautada pela evolução das relações da sociedade (Voloshinov, 1930). Ela é um fenômeno social, histórico, sociológico e dialógico. Para Bakhtin (2011), a linguagem vive apenas na comunicação dialógica dos que a utilizam. A linguagem, a partir dessa concepção, é um discurso característico de um determinado grupo específico da sociedade, que se encontra inserido dentro de um contexto, em um dado momento. É por essa razão que os conceitos da filosofia da linguagem do Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev se tornam aliados na análise e interpretação dos discursos, na medida que permitem analisar além do que é dito literalmente.

A criatividade linguística não é um ato puramente individual, pelo contrário, se desenvolve de forma sociológica e dialógica, materializada na interação verbal, ou seja, no diálogo entre falantes de um mesmo contexto linguístico. E é a partir dessa concepção sociológica do ato de fala que conseguimos definir a primeira característica fundamental da Teoria do Enunciado Concreto (TEC), a de que o enunciado concreto é composto de

uma parte verbal, a língua, e de uma parte extraverbal, a situação. É relevante perceber que é o contexto extraverbal do enunciado que determina o sentido da parte verbal. Sem o contexto, o enunciado fica desprovido de sentido.

É importante definirmos as características do enunciado concreto na concepção do Círculo, principalmente para o diferenciarmos de simples frases, sentenças ou orações linguísticas. Segundo Bakhtin (2011), as frases ou orações são apenas unidades da língua, enquanto o enunciado é uma unidade real da comunicação verbal. Para o autor, a fala só pode existir na forma de enunciados concretos do discurso de um indivíduo, e esse discurso sempre se molda à forma do enunciado. As características comuns a todos os enunciados e que os diferencia das outras unidades da língua (frase, oração, sentença, parágrafo) são: a alternância de sujeitos falantes, a conclusibilidade e a relação do enunciado com o próprio locutor e com os outros parceiros da comunicação verbal. Vamos apresentar cada uma dessas particularidades constitutivas do enunciado concreto, começando pela alternância de sujeitos.

Todo enunciado tem um início e um fim bem definidos. Antes do seu início existem os enunciados dos outros, e depois do seu fim, há os enunciados-respostas dos outros (Bakhtin, 2011). Quer dizer, o locutor termina de expressar a sua ideia em um enunciado e passa a palavra para outro sujeito. Essa alternância de sujeitos é facilmente observada no diálogo real, nos enunciados falados, pois fica evidente o momento em que um locutor conclui seu enunciado e passa a palavra para o outro iniciar sua réplica. Para Bakhtin (2011), cada uma dessas réplicas, por menor que sejam, possuem um acabamento específico que expressa a posição do locutor em relação ao enunciado. Esse acabamento específico do enunciado é também denominado conclusibilidade e é uma particularidade importante do enunciado concreto.

Bakhtin (2011) considera a conclusibilidade como uma alternância de sujeitos vista do interior do diálogo e ocorre porque o locutor já disse tudo que queria dizer. A conclusibilidade também é um conceito presente nas unidades da língua, como sentenças e orações. No entanto, a conclusibilidade do enunciado concreto pode ser determinada por critérios bem específicos. O primeiro deles é a possibilidade de responder ao enunciado, ou melhor, de ocupar uma posição responsiva em relação a ele. Um exemplo desse critério seria o fato rotineiro de um pai ordenando que seu filho fosse arrumar o quarto. A partir da ordem (enunciado) proferida pelo pai, o filho poderá ir, ou não, arrumar seu quarto. Mas é essa possibilidade de acatar a ordem que faz com que o enunciado tenha conclusibilidade. No entanto, nem toda oração ocasiona uma atitude responsiva. A oração pode ser compreendida, mas ainda não é enunciado concreto pois não possui inteireza (ou totalidade), o segundo critério para se ter conclusibilidade. Bakhtin (2011) coloca que é a inteireza que garante a possibilidade de resposta ao enunciado, e essa é determinada por três elementos organicamente relacionados: 1) o tratamento exaustivo, ou exauribilidade, do objeto e do sentido; 2) intuito ou vontade de discurso do locutor e 3) formas típicas composicionais e de gênero do acabamento. O tratamento exaustivo pode ser quase completo em certas esferas da comunicação verbal, como por exemplo, na vida cotidiana - em perguntas

do tipo “que horas são? - na vida prática, na vida militar – em comandos e ordens – na esfera profissional, ou seja, nos campos onde a criação é quase inexistente e os gêneros do discurso extremamente padronizados. Já nas esferas criativas da comunicação, como a científica e artística, por exemplo, a exauribilidade é relativa, possuindo um mínimo de acabamento, apenas para promover uma atitude responsiva do outro (Bakhtin, 2011). Essa relativização da exauribilidade do objeto depende dos objetivos e das condições de criação do autor, quer dizer, do intuito ou vontade de discurso do locutor, o segundo elemento da inteireza. Esse intuito, ou vontade de discurso do locutor recebe o nome de expressividade. Em todo e qualquer enunciado é possível captar, compreender, sentir, o que o falante quer dizer. É a expressividade que molda o enunciado, e a partir dela que a conclusibilidade é medida. O querer dizer do falante determina o próprio objeto, a exauribilidade desse objeto, as fronteiras e até mesmo a escolha da forma do gênero discursivo no qual o enunciado será construído (Bakhtin, 2011). Além disso, é preciso compreender que a expressividade não só manifesta a relação do locutor com o objeto de sentido, mas também a relação do autor com os enunciados dos outros. A escolha do gênero discursivo é o terceiro e mais importante elemento dessa engrenagem. Essa escolha ocorre em função das especificidades de um certo campo da comunicação verbal, do objeto de sentido e dos possíveis ouvintes futuros. Depois disso, a vontade de discurso do locutor, segundo elemento da inteireza, se adapta e se ajusta ao gênero escolhido, se desenvolvendo na forma do gênero determinado. Bakhtin (2011) coloca que nós seres humanos nos comunicamos utilizando vários gêneros sem nem suspeitar que eles existem. Na conversa mais informal, nossa fala é moldada pelas formas precisas dos gêneros, muitas vezes padronizados e estereotipados; em outras situações, mais maleáveis e criativos.

Nos resta agora explicar a terceira característica constitutiva do enunciado concreto: a relação do enunciado com o próprio locutor e com os outros parceiros da comunicação verbal. Considerando o enunciado um elo da cadeia da comunicação verbal, Bakhtin (2011) coloca esse enunciado como uma instância ativa do locutor num certo campo do objeto de sentido. Um locutor faz a escolha dos recursos linguísticos e do gênero do discurso de seu enunciado pensando na atitude responsiva do destinatário, que interpreta e se posiciona em relação a esse enunciado. Essa atitude responsiva se inicia no momento em que o ouvinte começa a interpretar o enunciado. Para Bubnova e Tonelli (2006), responsividade é a capacidade de compreender seu compromisso no ato por meio da habilidade de responder ao enunciado anterior e prever uma futura resposta. Nessa perspectiva percebemos que cada enunciado é uma resposta a um enunciado anterior; todo autor é responsável pelo sentido do enunciado que emite; todo autor compartilha a autoria com o receptor de sua resposta. A responsividade, portanto, expressa a relação do locutor com algum enunciado passado, quer dizer, todo enunciado responde a uma demanda anterior. Resta agora discutirmos a relação do enunciado com os outros participantes da comunicação verbal. Para Bakhtin (2011) todo e qualquer enunciado é sempre destinado a alguém, e as diversas concepções típicas do destinatário determinam a diversidade dos gêneros do discurso. Esta direcionalidade é parte fundamental da estrutura do enunciado, sem a qual

não seria possível compreender o gênero do discurso e o estilo discursivo, ou melhor, o próprio enunciado não existiria.

Em síntese, as partes constitutivas do enunciado concreto que o diferencia das outras unidades da língua são

1. a alternância de sujeitos falantes;
2. a conclusibilidade, que é composta pela possibilidade de responder, pelo tratamento exaustivo do tema, pela vontade de discurso do locutor ou expressividade e pela escolha do gênero discursivo;
3. a relação do autor com outros enunciados, ou responsividade, e a relação do autor com os outros parceiros da comunicação verbal a partir da direcionalidade do enunciado.

Além dessas particularidades que constituem o enunciado concreto, elegemos outros conceitos da obra do Círculo para nos auxiliarem na análise dos textos de apoio, objetivo central desse trabalho, são eles: gênero do discurso, tema, estilos e entonação. A seguir, nos propomos a apresentar esses conceitos que, em interação orgânica, permitirão uma profunda investigação do enunciado concreto.

O conceito de gênero do discurso talvez seja o mais central e relevante da obra do Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev (Souza, 2002). Como já comentamos anteriormente, Bakhtin (2011) entende que os enunciados refletem as condições específicas e as finalidades de cada campo da comunicação social. Deste modo, cada um dos tipos de comunicação social - como as relações de produção, de negócio, artísticas, cotidianas e ideológicas (Voloshinov, 1930) – elabora seus tipos relativamente estáveis e particulares de enunciados, denominados gêneros do discurso. Os gêneros do discurso são compostos por um conteúdo temático (tema), um estilo de linguagem (estilo) e uma construção composicional.

O tema é uma propriedade que pertence a cada enunciado como um todo, ele expressa a situação concreta que deu origem a esse enunciado. Ele é determinado não só pelas formas linguísticas, como as palavras e formas morfológicas/sintáticas, mas também pelos elementos não verbais da situação (Bakhtin e Voloshinov, 2002). O tema de um enunciado é sempre escolhido visando a ideia que o autor quer passar para o suposto destinatário. Para Bakhtin/Voloshinov (2002), o tema é ideológico, possui sempre um índice de valor em relação ao auditório (a quem se fala). Por exemplo, vamos supor que um pesquisador seja contratado para ministrar uma palestra sobre sustentabilidade para dois grupos bem heterogêneos: biólogos participantes de um projeto de defesa do meio-ambiente e empresários apoiadores e investidores do *agrobusiness*. Apesar de abordar o mesmo tema nos dois grupos, o pesquisador versará sobre as questões mais pertinentes a cada um dos públicos ouvintes.

Já o estilo linguístico, ou apenas estilo, reflete a relação direta entre os locutores, a hierarquia e o grau de proximidade entre eles. De acordo com Bakhtin (2011), o enunciado, com seu estilo e sua composição, é determinado pela relação de valor do locutor com o suposto destinatário. Estilos linguísticos são os estilos do gênero de certos campos da comunicação verbal, quer dizer, o estilo é moldado e direcionado ao

ouvinte. Alguns gêneros possuem uma forma mais padronizada, tendo condições menos favoráveis para refletir a individualidade da língua, como a escrita de um documento oficial, como ordens militares, como a redação de notas de serviço. Por exemplo, quando estamos numa entrevista de emprego não utilizamos os mesmos recursos linguísticos que numa conversa informal com os amigos. Em síntese, a situação e o auditório definem o melhor estilo verbal a ser empregado nas mais variadas relações da comunicação social.

Em interação orgânica com o tema e o estilo, trataremos agora da construção composicional do enunciado, mais um elemento constitutivo do gênero do discurso. A estrutura composicional do enunciado também varia conforme o campo da comunicação verbal em que foi criado. Por exemplo, quando vamos escrever um artigo para uma revista especializada, primeiramente entramos na seção "normas para envio de trabalhos". Lá encontramos um modelo de estrutura a ser seguido para que o texto redigido siga essas normas previamente estabelecidas. Para Bakhtin (2011), nenhum enunciado pode ser considerado uma combinação aleatória de configurações linguísticas, pelo contrário, eles seguem uma estrutura determinada de acordo com as expectativas do suposto destinatário pertencente a uma certa esfera da atividade humana.

Para finalizar a discussão sobre os conceitos que, em interação orgânica, auxiliam na compreensão dos enunciados concretos, vamos falar sobre a entonação, que sempre em correlação com o conceito de valor, anima a TEC. A entonação é um componente constituinte da palavra e representa o caráter de valor do locutor em relação ao objeto. Voloshinov (1930) apresenta uma perspectiva sociológica da entonação, discutindo a relação social desse conceito, sempre na fronteira entre o verbal e extraverbal. Para o autor, a entonação mantém as mesmas características que orientam o todo do enunciado, a natureza social, a orientação ao ouvinte e a orientação ao tema. É a relação entre o locutor e o ouvinte em uma dada esfera da comunicação social que determinam a entonação do enunciado. Vamos supor que uma pessoa tenha que se reportar a outra que tenha uma posição social bem superior, como um estagiário de um certo fórum e um juiz federal. Devido a essa diferença, o estagiário deverá pronunciar enunciados breves, marcados pela discricção, com vocabulário rebuscado e que não podem deixar de suscitar a consciência de estar na presença de um juiz. Com isso, para iniciar a conversa e "conquistar" o juiz para estreitar a relação da comunicação verbal, o estagiário deverá utilizar pronomes de tratamento e recursos lexicais que exaltem a posição social do magistrado. Esses recursos verbais para atrair o ouvinte são chamados de manobras verbais, e servem para aproximar o locutor do seu destinatário que está hierarquicamente acima na sua posição social.

De forma a organizar e sistematizar nossa análise discursiva dos enunciados, vamos utilizar um dispositivo analítico desenvolvido por Veneu, Ferraz e Rezende (2015), que consideram que a análise linguística deve ser realizada nas condições concretas em que a comunicação verbal se desenvolve. A figura 1 ilustra as quatro etapas do dispositivo que serão descritas a seguir.

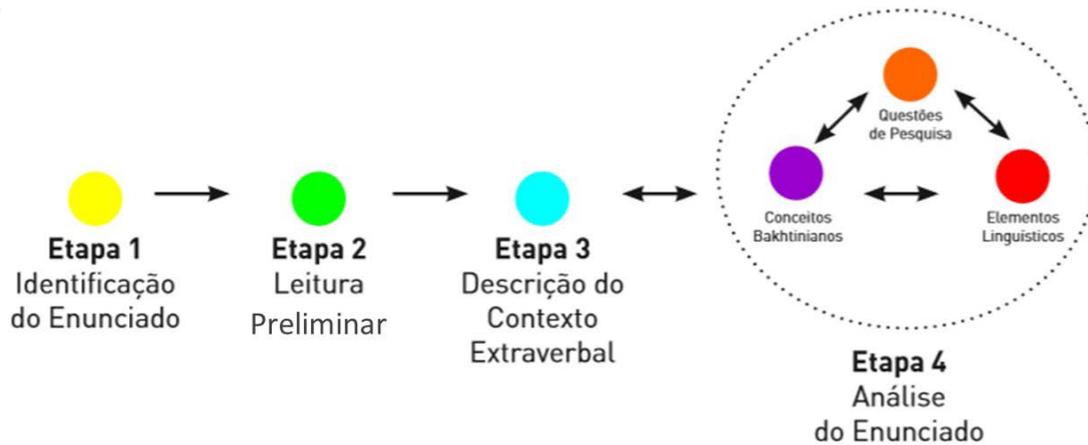


Figura 1.- Dispositivo analítico para análise bakhtiniana do discurso.

1 – Identificação do enunciado: De acordo com as ideias do Círculo, os enunciados podem ser identificados principalmente pela alternância de sujeitos, que pressupõe que o enunciado se inicia no momento em que o falante toma a palavra para si, e se encerra quando ele termina de expressar o que quer e o outro tem a possibilidade de responder.

2 – Leitura preliminar do enunciado: Esta etapa prevê uma leitura preliminar do enunciado para identificar, principalmente, elementos linguísticos como tema, estilo e construção composicional, por exemplo. Além disso, essa fase é importante para se efetuar as primeiras relações entre os conceitos difundidos pelo Círculo, as questões de pesquisa e o enunciado analisado.

3 – Descrição do contexto extraverbal: Como observado anteriormente, o entendimento da parte extraverbal do enunciado é fundamental para a compreensão da parte verbal. Ela serve para estabelecer o horizonte social comum dos interlocutores e todos os elementos que auxiliarão na análise dos enunciados. Essa etapa pode ser revista e ampliada durante toda a análise, caso seja necessário buscar algum elemento relevante para a compreensão do todo do enunciado.

4 – Análise do enunciado: A última etapa prevista no dispositivo é a que reúne todos os elementos anteriormente extraídos do enunciado na segunda e terceira fase e, articulados com os conceitos do Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev, busca responder às questões de pesquisa.

Exemplo de utilização do processo analítico

Nesta seção vamos apresentar uma pesquisa que analisou os produtos educacionais desenvolvidos por alunos do primeiro Mestrado Profissional em Ensino de Física do Brasil, criado em 2002. Por ser o pioneiro nessa modalidade de ensino, a estrutura curricular desse curso serviu de base para outros programas de pós-graduação desenvolverem os seus próprios cursos. Partimos do pressuposto de que o Mestrado Profissional em Ensino de Física em questão é um curso de formação racionalista técnico. Essa afirmação é suportada pelos estudos de Schäfer (2013) e Souza (2015). Na perspectiva de Contreras (2002), a autonomia profissional docente está relacionada com o ser e conviver em sociedade, e também ao compromisso

social com a educação. O autor relaciona a autonomia profissional com três modelos epistemológicos diferentes de racionalidade ligados à prática docente. Esses modelos são o racionalismo técnico, o racionalismo prático e o racionalismo crítico. É fundamental discutirmos cada um desses modelos em detalhe para o melhor entendimento da pesquisa realizada.

O modelo de racionalidade técnica é definido como uma prática profissional que tem o objetivo de solucionar problemas de forma instrumental, baseado em teorias e técnicas que provêm da pesquisa científica. Nessa linha, o trabalho pedagógico estaria restrito ao cumprimento de metas a partir de técnicas. Em outras palavras a teoria predomina e determina o que deve ocorrer na prática, sendo o professor um mero "consumidor" de técnicas e métodos prescritos por outros (Ramalho, Núñez e Gauthier, 2004).

A concepção da racionalidade prática está associada ao fato de se buscar ações moralmente adequadas para solucionar situações imprevisíveis, refletindo-se sobre possíveis situações que podem surgir a partir de determinada prática realizada. A perspectiva da racionalidade crítica, como processo ideológico, busca compreender criticamente fatos sociais e políticos, que influenciam direta ou indiretamente a sociedade e especificamente o cenário educacional. Permite a conscientização e transformação de indivíduos e instituições, sempre visando a autonomia e a emancipação. A cada uma das racionalidades acima citadas, pode-se associar um modelo de professor diferente: o especialista técnico, o profissional reflexivo e o intelectual crítico. Associado ao racionalismo técnico tem-se o modelo de especialista técnico, o professor como *expert*, sem habilidades para desenvolver suas próprias técnicas, mas apenas aplicá-las. Esse professor, para Contreras (2002), procura atingir os objetivos e metas a partir de práticas e procedimentos que ele julga serem eficientes para tal. Para o autor, o especialista técnico não apresenta conhecimentos políticos e se acha autônomo, mesmo tendo uma autonomia ilusória. Essa autonomia é entendida como uma forma de independência, de resistência às influências e de isolamento. Com isso, a prática desse professor se torna segura e inquestionável, sua decisão é a única aceitável, afinal, ele é o detentor daquele conhecimento. Nessa concepção o ensino é entendido como aplicação técnica, como prática dirigida à obtenção de resultados ou produtos previamente definidos, não é uma prática criativa, e sim apenas reprodutiva, dirigida a reproduzir nos alunos os objetivos que guiam seu trabalho (Contreras, 2002).

O autor sintetiza o modelo de professor como profissional reflexivo, proposto por Schön, e do professor pesquisador de Stenhouse em um único modelo. O professor reflexivo, frente a uma situação problemática, toma uma decisão específica durante o próprio processo. Sua prática será coerente com seus valores morais e com a finalidade educativa por ele assumida. A autonomia desenvolvida pelo profissional reflexivo é individual, quer dizer, todas as reflexões e decisões tomadas em sala de aula partem da sua própria experiência e não de alguma instância externa. Apesar disso, esse professor procura gerar um diálogo social e público mais reflexivo, a partir da relação entre a prática em sala de aula e os contextos sociais que a influenciam.

Em oposição às visões técnicas e instrumentais, Contreras (2002) propõe o modelo de professor intelectual crítico. Para ele, o papel do professor como intelectual pressupõe uma prática intelectual crítica direcionada à solução de problemas e situações da vida diária, a partir do desenvolvimento não só da “compreensão das circunstâncias em que ocorre o ensino, mas que, juntamente com os alunos, deve desenvolver também as bases para a crítica e a transformação das práticas sociais que se constituem ao redor da escola” (2002, p. 174). Nessa concepção o professor é encarado como um intelectual transformador, com claros referenciais políticos e morais, atuando na própria transformação social, por meio da sua atuação, pensando e agindo criticamente. Esse profissional apresenta clara compreensão do sistema de ensino, suas finalidades e função social e, portanto, participa ativamente dos processos educativos, questionando e analisando “a origem histórica e social do que se apresenta como “natural”, para conseguir captar e mostrar os processos pelos quais a prática do ensino fica presa em pretensões, relações e experiências de duvidoso valor educativo” (Contreras, 2002, p. 185). A autonomia profissional, enquanto emancipação, associada à perspectiva do intelectual crítico, supõe um processo coletivo “contínuo de descoberta e de transformações das diferenças entre a prática cotidiana e as aspirações sociais e educativas de um ensino guiado pelos valores de igualdade, justiça e democracia” (2002, p. 185). Nesse sentido, o professor reconhece as diferenças ideológicas que sustentam o sistema educacional e a autonomia é percebida como “a independência intelectual que se justifica pela ideia da emancipação pessoal da autoridade e do controle repressivo, da superação das dependências ideológicas ao questionar criticamente a concepção de ensino e de sociedade” (Contreras, 2002, p. 204). Portanto, essa autonomia apresenta-se como uma consciência crítica, um distanciamento alicerçado na defesa dos valores educativos e sociais, como um processo coletivo oriundo do compromisso social e educativo.

Com base nessas colocações, não foi nosso objetivo procurar elementos que reafirmassem o modelo de formação do MPE. Mas estávamos preocupados em investigar as influências dessa concepção nos trabalhos de conclusão dos alunos-professores.

Resultados da análise quantitativa

A partir desse ponto passamos a apresentar alguns resultados para exemplificar a aplicação dos métodos, cuja discussão é o objetivo central desse trabalho. Para tanto, os resultados descritos entre o final da página 329 e a página 336 são basicamente reproduzidos de um outro trabalho (Nascimento, Ostermann e Cavalcanti, 2017), publicado quase simultaneamente a esse. Em função dessa publicação quase simultânea, optamos por reproduzir aqui essas análises, para que não seja absolutamente necessário consultar o trabalho original. Partindo de uma série histórica dos 91 trabalhos concluídos desde a criação desse MPE em 2002, notamos que houve um substancial aumento no percentual de projetos concluídos de 2013 para 2014. Dos 16 trabalhos apresentados em 2014, 9 foram concluídos com defasagem maior do que dois anos entre a aplicação do produto desenvolvido e o término da dissertação. Por exemplo, o trabalho de conclusão (T) de número 86 foi concluído no ano de 2014, no

entanto, o PE havia sido aplicado em 2008, gerando uma defasagem de seis anos entre a aplicação e a apresentação da dissertação. Ao tentar acessar os *links* das simulações presentes nesse produto, percebemos que muitos não estão mais disponíveis. Com isso, se torna perfeitamente questionável a relevância de um produto em que não é possível a realização das atividades sugeridas. Assim como o trabalho acima citado, são recorrentes os produtos que apresentam muitos *links* de simulações e/ou *sites* que se encontram atualmente fora do ar.

Observamos que textos de apoio e hipermídia são os dois tipos de produto hegemonicamente preferidos pelos alunos do MPE, com 82 por cento do total de trabalhos desenvolvidos. Mas qual seria a justificativa para a concentração dos trabalhos nesses dois tipos de produtos? Em primeiro lugar, como aponta Shäffer (2013), a concepção de formação racionalista técnica do curso de MPE investigado difunde a visão ingênua de que a instrumentalização do professor é suficiente para melhorar a qualidade da educação. Esse fato fica evidente quando observamos que o gênero discursivo encontrado nos textos de apoio varia entre um gênero adotado em livros didáticos tradicionais e um gênero presente em manuais técnicos ou receituários, com uma minuciosa sequência de passos a serem seguidos pelo professor, sem espaço para maiores reflexões (Souza, 2015). Por outro lado, Ostermann e Rezende (2009) já recomendavam que o desenvolvimento de um produto educacional do MPE deveria superar a visão tecnicista de ensino. Para isso, ao tentar problematizar situações vividas pelo professor na escola, os alunos-professores devem pensar em atividades curriculares alternativas, como projetos interdisciplinares, problematização de problemas sociais, tais como questões étnicas e de gênero, por exemplo. Outro aspecto relevante é que o curso em questão possui, dentro de um projeto voltado para o Ensino de Física, uma seção para publicação de textos de apoio chamada Textos de Apoio ao Professor de Física (ISSN 1807-2763), e uma para publicação de hipermídias cujo nome é Hipermídias de Apoio ao Professor de Física (ISSN 1808-3382). A maior fonte de publicações para essas seções são os trabalhos do Mestrado Profissional da própria instituição. Inclusive se encontra no *site*, na apresentação da seção de hipermídia, a afirmação de que é o objetivo daquela publicação divulgar os materiais didáticos, especialmente os produzidos no MPE. Consideramos importante existir um espaço para a divulgação e publicação dos produtos desenvolvidos. No entanto, não deve ser a “possibilidade de publicação” o critério para definição da natureza do produto. Como já mencionado, é preciso pensar no desenvolvimento de um trabalho cuja natureza possibilite a reflexão sobre um problema oriundo da realidade escolar (Rezende e Ostermann, 2015).

Para quantificar as similaridades entre os referenciais teóricos desenvolvemos uma tabela cujas linhas são os autores dos referenciais teóricos adotados em cada um dos trabalhos (codificados de modo que seja possível sua identificação posterior) e as colunas são os trabalhos. Foram pesquisados todos os autores presentes em todos os referenciais teóricos, desconsiderando autores que embasavam referenciais metodológicos ou autores que eram citados esporadicamente (por exemplo, para explicar conceitos específicos tratados nos trabalhos). Na tabela foi atribuído o valor 0 quando o autor não estava presente no referencial teórico e 1 quando

estava presente, configurando em uma tabela com dados do tipo presença/ausência para cada autor. Em todos os 91 trabalhos foram encontrados 15 autores distintos. Duas outras designações foram também consideradas: um trabalho em que o aluno-professor declara sua vivência docente como o referencial teórico – denominado como Próprio – mais dois trabalhos nos quais o referencial teórico não foi definido – designados como ND (Não Definido). Assim, cada autor é descrito por uma sequência de 0's e 1's, a partir da qual se pode calcular a dissimilaridade. A medida de dissimilaridade adotada foi a dissimilaridade de *Jaccard* (Myatt e Johnson, 2014, pp. 92-93), bastante apropriada para dados binários. Nesse caso específico de dados binários a dissimilaridade de *Jaccard* entre dois trabalhos T_i e T_j é dada por:

$$d_J(i, j) = \frac{C_{10}(i, j) + C_{01}(i, j)}{C_{11}(i, j) + C_{10}(i, j) + C_{01}(i, j)}, \quad (1)$$

onde:

$C_{11}(i, j)$ → Contagem no número de variáveis (no caso, autores) que têm valor 1 em ambos os trabalhos (número de coincidências de autores adotados nos referenciais teóricos de ambos os trabalhos);

$C_{10}(i, j)$ → Contagem do número de variáveis que têm valor 1 em T_i e 0 em T_j (número de autores presentes em T_i e ausentes em T_j);

$C_{01}(i, j)$ → Contagem do número de variáveis que têm valor 0 em T_i e 1 em T_j (número de autores ausentes em T_i e presentes em T_j).

Ou seja, o termo $C_{10}(i, j) + C_{01}(i, j)$ é o número de antioincidências de autores entre os dois trabalhos, ou seja, autores que são adotados no referencial teórico de um trabalho mas não no do outro. A expressão (1) deixa claro que as coincidências de autores contribuem para diminuir a dissimilaridade de *Jaccard*, ao passo que as antioincidências contribuem para aumentar essa dissimilaridade. O valor máximo de $d_J(i, j)$ é 1, atingido quando não há autores em comum entre os trabalhos ou quando o número de antioincidências é muito maior do que o de coincidências (nesse caso, $d_J(i, j)$ se aproxima assintoticamente a 1). Outra propriedade importante, como já citado, é que as coincidências entre autores ausentes nos referenciais teóricos dos dois trabalhos, $C_{00}(i, j)$ não é considerada no cálculo da dissimilaridade $d_J(i, j)$.

A partir dessas dissimilaridades é feita uma Análise Multidimensional (MDS - *Multidimensional Scaling*). O objetivo da MDS é vislumbrar em um plano bidimensional (ou em mais dimensões) similaridades entre casos (aqui os autores adotados nos referenciais teóricos) no contexto dos 91 trabalhos (distribuídos em colunas). A MDS tenta, a partir de um conjunto de dissimilaridades $d(i, j)$ como a definida em (1), obter a melhor configuração possível em um espaço n -dimensional. Para isso, o processo reescala, por uma transformação apropriada, as dissimilaridades originais em *dissimilaridades* $\delta(i, j) = f[d(i, j)]$ – a transformação f é uma regressão, linear ou não. Sendo $D(i, j)$ o afastamento dos pontos i e j no mapa obtido pela MDS, a transformação f é uma regressão que tem como variável preditora (variável independente) as dissimilaridades $d(i, j)$ e como variável

de resposta (variável dependente) os afastamentos $D(i, j)$ entre os pontos no mapa. O algoritmo da MDS consiste em partir de uma dada configuração inicial mover os pontos até melhorar o ajuste dos pontos no mapa, quer dizer, até minimizar o *stress*, denominado sinteticamente por σ e dado por (Borg *et al.*, 2013, p. 23):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i < j} [d(i, j) - \delta(i, j)]^2}{\sum_{i < j} d(i, j)^2}}, \quad (2)$$

onde a condição $i < j$ nas somas indica que não se consideram dissimilaridades entre um orientador e ele mesmo – pois $D(i, i) = d(i, i) = \delta(i, i) = 0$ – garantindo ainda não incluir na soma duas vezes a mesma quantidade, pois as dissimilaridades são simétricas.

Em nosso trabalho utilizamos a Análise Multidimensional não-métrica (chama-se NMDS - *Non-Metrical Multidimensional Scaling*), que permite organizar o mapa por ordem, e não propriamente pelos valores absolutos das dissimilaridades. Quer dizer, o mapa feito por MDS não-métrica tentará reproduzir não as dissimilaridades em si, mas a ordem dessas dissimilaridades.

Para gerar esse ordenamento, utilizamos um tipo de regressão não-paramétrica, chamada regressão isotônica (Borg, Groenen e Mair, 2013, p. 22; Cox e Cox, 2001, p. 66), diferente da regressão paramétrica utilizada na MDS métrica. Esse tipo de MDS é mais adequada para o presente caso, que visa investigar similaridades implícitas na adoção de referenciais teóricos em diversos trabalhos, além de ser menos restritivo do que a MDS métrica e, por isso, levar a um ajuste mais interessante em alguns casos. Para melhorar o ajuste e obter resultados mais consistentes, se optou por rodar a NMDS em três dimensões.

A figura 2 mostra o mapa produzido pela NMDS das dissimilaridades de *Jaccard* entre os autores adotados nos referenciais teóricos dos 91 trabalhos – o mapa superior é a projeção bidimensional e o mapa inferior o gráfico tridimensional. A escala de cor ao lado dos gráficos indica a coordenada da terceira dimensão, cuja direção é normal às dimensões 1 e 2. Dessa maneira, os pontos não estão contidos no plano (gráfico superior), mas em diferentes “alturas”. A legenda contendo a escala de tamanhos identifica o número de trabalhos nos quais cada autor é adotado como referencial teórico. O valor de *stress* obtido foi igual a 0,0143 e corresponde a um ajuste excelente (Levshina, 2015, p. 341). A interpretação do mapa é simples: maior a proximidade entre os pontos (autores), maior a similaridade. Se dois autores fossem sempre adotados em conjunto nos referenciais teóricos de um certo grupo de trabalhos, sem que cada um seja adotado individualmente em nenhum outro trabalho, eles apareceriam como totalmente similares no mapa, ou seja, ocupariam exatamente o mesmo ponto.

Como se pode ver na Figura 2, a maior similaridade se dá entre Vygotsky e Ausubel, já que são os pontos mais próximos entre si no mapa. Vygotsky-Ausubel-Novak também apresentam alta similaridade implícita, embora Novak claramente esteja posicionado mais alto (coordenada da dimensão 3

maior) no mapa – isso fica claro no gráfico tridimensional na parte inferior da Figura 2. A similaridade obtida entre Vygotsky e Novak é ligeiramente maior do que entre Ausubel e Novak o que é interessante, considerando que Novak deu sequência no trabalho teórico de Ausubel. Sutilezas como essa não podem ser previstas sem uma inspeção estatística mais apurada. Considerando a presença de Vygotsky no grupo Vygotsky-Ausubel-Novak, um autor não-cognitivista e cuja teoria tem objetivos e bases epistemológicas bem distintas dos outros dois, essa similaridade que resulta da análise é problemática. Notamos ainda que entre Kuhn e o grupo Popper-Lakatos existe uma similaridade alta. No entanto, essa similaridade se origina de apenas um trabalho, não sendo, portanto, representativa no contexto geral.

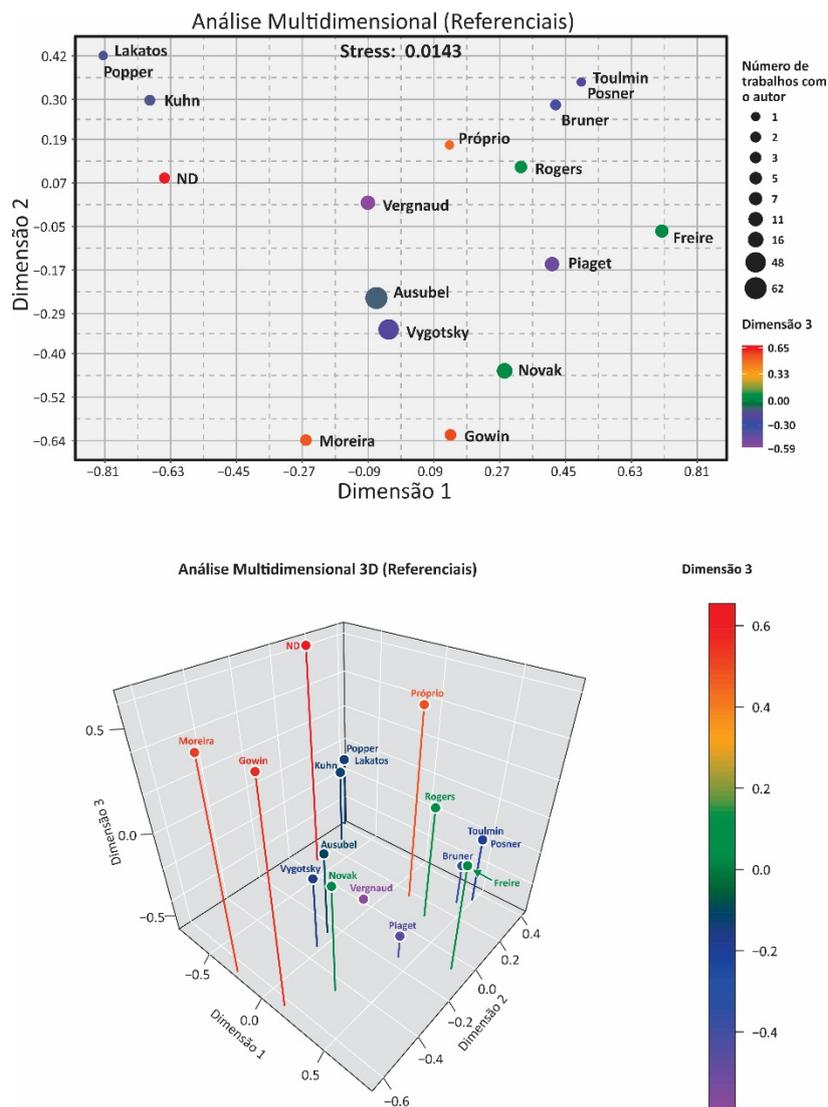


Figura 2.- Mapa produzido pela NMDS das dissimilaridades de Jaccard entre os autores adotados nos referenciais teóricos dos 91 trabalhos.

O resultado dessa análise sinaliza que o contexto que permeia o Mestrado Profissional em Ensino de Física estudado está longe de ser de uma efetiva pesquisa aplicada. Percebemos que a utilização de referenciais simpáticos aos orientadores reforça a significação social e hierárquica do contexto

extraverbal dos enunciados. Quer dizer, a adoção de certos referenciais teóricos pode ser uma estratégia discursiva para aproximar o aluno do professor orientador e dos avaliadores. Isso se justifica pelo fato de não observarmos, na maioria das vezes, uma relação entre o marco teórico e o produto desenvolvido.

A forma como muitos alunos-professores e seus respectivos orientadores encaram os referenciais teóricos indica que não dão a devida importância ao mesmo. Ocorrem diversas incoerências como a adoção de duplas de autores como Vygotsky e Piaget, ou Vygotsky e Ausubel, sem uma mínima reflexão a respeito dos pressupostos teóricos defendidos por esses autores. Isso é fruto do contexto diretivo que supervaloriza a produção de material didático (entre os quais o produto educacional) e sua decorrente aplicação na escola, mais do que qualquer outro aspecto. E essa produção é feita, de modo geral, sem que se leve em conta as necessidades escolares, em uma perspectiva formativa que se aproxima da concepção de especialista técnico (Souza, 2015). Observamos que houve uma permissividade geral que incentivou a supervalorização de uma elaboração atórica do produto, sem que os alunos-professores refletissem sobre as inconsistências teóricas advindas da simples justaposição de diferentes autores nos referenciais teóricos dos referidos trabalhos. Um fato que agrava a questão é a existência de uma disciplina de teorias de aprendizagem, justamente destinada a trabalhar com diferentes autores como Vygotsky, Ausubel, Piaget e outros – em geral se concentra nos mais clássicos, mas aborda outros não tão conhecidos. Assim, se dois autores estão presentes em um dado referencial teórico, isso decorre de uma posição axiológica do aluno-professor (e orientador) e também é uma posição que foi reforçada pelo contexto de produção – ou contexto extraverbal – que se alinha a essa posição axiológica nas disciplinas e referências bibliográficas privilegiadas ao longo do curso.

É fato conhecido que vários dos trabalhos têm referenciais teóricos totalmente desarticulados da proposta de ensino (na qual está integrado o produto educacional). Por exemplo, no ano de criação do MPE em questão, Greca (2002), ao analisar trabalhos apresentados em um evento do ensino de ciências, já denunciava que poucos desses trabalhos se preocupavam em explicitar a relação do referencial teórico com o objeto de estudo. Essa desarticulação leva a crer que em nenhum momento nesse tipo de trabalho foi feita uma reflexão aprofundada sobre as diversas teorias elaboradas por esses teóricos, sobre suas bases epistemológicas, ou sobre as tensões ou possíveis convergências entre elas. Apesar de existir uma disciplina específica que deveria ter esse fim, parece que tal disciplina cumpriu apenas um papel meramente informativo sobre aspectos mais superficiais dessas diversas teorias. É natural, portanto, que os alunos-professores considerem adequado simplesmente justapor diversos teóricos no mesmo trabalho, justificando, boa parte das vezes, implicitamente, a ideia de que essa simples justaposição sustenta uma possível multiplicidade metodológica em sala de aula, na qual tomam-se elementos importantes de cada teoria que possam contribuir com o desenvolvimento de estratégias didáticas variadas. É exatamente nesse ponto que é adequado definir a metáfora do mercado, que consiste no seguinte (em linhas gerais):

...há pesquisadores que se apropriam superficialmente dos referenciais, centrando-se somente em seus conceitos-chave e empregando-os sem nenhum cuidado com a visão de mundo na qual tais conceitos foram cunhados [...]. Um outro problema é a combinação mais ou menos gratuita de conceitos originados em visões de mundo distintas – às vezes incompatíveis. Raramente são apresentados argumentos que sustentem a combinação teórica adotada. Tais como produtos no mercado, os conceitos científicos vão da prateleira para o carrinho de uma forma mais ou menos arbitrária. O critério que orienta sua escolha não é a coerência filosófica do conjunto, mas a utilidade de cada um e o gosto do autor (Júnior *et al.*, 2008, p. 3).

Em muitos casos isso também decorre de uma confusão entre teoria (que deve fundamentar uma multiplicidade metodológica no ensino) e metodologia de ensino, ou seja, uma falta de compreensão do que vem a ser um referencial teórico. Em outras ocasiões ocorre a simples citação a esmo de diferentes autores, dando a entender que o referencial teórico foi inserido no trabalho quase como uma obrigação normativa para a redação do trabalho acadêmico, não se estabelecendo nenhuma relação formal entre esse referencial e a concepção e desenvolvimento do produto educacional (e com a estratégia desenvolvida para sua inserção na escola). O objetivo acaba sendo desenvolver o produto a qualquer custo, reduzindo-se os objetivos desse tipo de mestrado a um patamar meramente técnico em que os alunos-professores executam tarefas concebidas em um contexto bastante diretivo, exatamente como um racionalista técnico. E, como um típico técnico, diversos aspectos das teorias de diferentes teóricos são trazidos do “mercado” para auxiliá-lo na sua tarefa, com extirpações e apropriações acríticas como se essas teorias fossem meras ferramentas que pudessem se complementar facilmente na realização das tarefas.

Esse viés quase mecânico, como uma linha de produção em chão de fábrica, influencia o ambiente de elaboração do produto educacional. É o contexto institucional, e em maior escala o contexto nacional em que as políticas de formação docente são elaboradas, que contribuem para a supervalorização da simples elaboração atórica do produto educacional, seguido de aplicação sistemática e também atórica em sala de aula. Por trás disso está subjacente uma concepção ingênua de pesquisa aplicada, considerando como tal a simples adoção de um produto educacional em sala de aula. Reforça-se assim, com a metáfora do mercado na elaboração de referenciais teóricos e a supervalorização do produto educacional, a visão do professor como tarefeiro que segue receitas concebidas por outras pessoas, que apoiam (ou pelo menos não polemizam) vozes que se aliam ao paradigma da racionalidade técnica. A simples constatação de que a maior similaridade implícita entre autores se dá entre Vygotsky e Ausubel, autores que propuseram teorias com pressupostos muito distintos, mostra o quanto os docentes do programa foram lenientes quanto à concepção formativa que estava em voga, o que transformou os trabalhos em meros veículos de confecção de produtos educacionais sem base teórica e cuja contribuição para a área de ensino de Física é questionável, mesmo que esses produtos sejam pretensamente destinados ao ensino da Física nas escolas. Após a análise dos referenciais teóricos concluímos que, em geral,

seu principal papel no desenvolvimento dos produtos é ajudar a construir uma estratégia discursiva para satisfazer demandas de docentes, orientadores e banca avaliadora. Parece que o curso do MPE investigado não difunde a concepção de que, como apontam Ostermann e Rezende (2009), os produtos devem ser produzidos, implementados e avaliados à luz de referenciais teóricos atuais sobre ensino, aprendizagem e avaliação.

Na próxima seção vamos focar nosso olhar mais detalhadamente sobre o produto mais típico dentro do universo de trabalhos: os textos de apoio de Física clássica, resultando um total de 27 trabalhos. Vamos tentar, a partir de uma análise dialógica com os preceitos do Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev, encontrar nesses textos de apoio os elementos destacados nessa seção de forma quantitativa.

Resultados da análise discursiva

Sobre a análise realizada, partimos da assertiva de que o MPE estudado é um programa que privilegia o modelo de formação do especialista técnico, conforme já havia sido investigado por Schäffer (2013) e Souza (2015). De modo geral, o apoio nos preceitos do Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev (Bakhtin, 2011) permitiu que identificássemos que a direcionalidade dos trabalhos analisados não está voltada para os alunos ou para os professores. Isso indica que os produtos não são pensados a partir de questões relevantes para escola, para os estudantes ou para os docentes. Como exemplo, citamos o trabalho de conclusão 84, que direciona totalmente seu enunciado para um dos orientadores. O autor afirma que a ideia de trabalhar com o *Arduino* partiu totalmente de um desses docentes. No início da dissertação, ele agradece ao coorientador a partir das seguintes palavras: *Agradeço "minha coorientadora e amiga, por me apresentar e me convidar para trabalhar com o Arduino, do qual tive paixão imediata e me rendeu frutos tão valiosos, como essa dissertação."* A partir da entonação utilizada pelo aluno-professor nesse trecho, percebemos que ele não estava preocupado com demandas escolares quando resolveu trabalhar com essa ferramenta tecnológica. A escolha pelo *Arduino* partiu totalmente da pesquisa do coorientador do trabalho.

Já no T19, a demanda para se desenvolver um produto educacional utilizando um dispositivo do tipo CBL (*Calculator Based Laboratory*) surgiu no momento em que a escola adquiriu um desses materiais. O autor realizou um trabalho utilizando o CBL porque a instituição onde ele trabalhava na época adquiriu um desses dispositivos, e não por ser o melhor equipamento de aquisição de dados para auxiliar no processo de aprendizagem. Essa responsividade às exigências de instituições ou de documentos legais, por outro lado, sempre gera produtos pouco aplicáveis, em geral muito específicos, construídos apenas para suprir essas demandas. Outra situação na qual a escolha do tema partiu de uma exigência externa aparece no T89. Nas palavras do aluno-professor: "[...] foi encaminhada uma carta pela Direção da Escola na qual foi solicitado ao professor de Física, autor da presente dissertação, auxílio para a investigação das possíveis causas do excesso de consumo de energia, bem como a elaboração de um relatório descrevendo tais problemas e encaminhando possíveis soluções". Essa afirmação contraria a própria justificativa fornecida pelo autor para a elaboração do produto, na medida

em que ele afirma na introdução do trabalho que o tema foi escolhido com o objetivo de aproximar a Física da realidade dos estudantes.

Uma situação diferente aparece no T76, no qual o autor não se questiona em nenhum momento sobre a necessidade de desenvolver mais materiais didáticos sobre o conteúdo temático escolhido. Segundo ele, a “escolha do tema Eletrodinâmica deve-se ao fato de que a mesma possibilita experiências e aplicações mais próximas da realidade do aluno e é, na perspectiva da proponente, um assunto interessante e acessível de ser trabalhado”. Essa falta de reflexão nos remete ao modelo do especialista técnico, que também parece moldar o discurso do autor do T52, quando recomenda, na apresentação do seu produto educacional para os professores, que esse material didático “foi construído para ser usado diretamente com os seus alunos”. Outro aspecto que indica que a concepção racionalista técnica difundida pelo MPE em questão molda os enunciados dos alunos-professores aparece quando analisamos o gênero discursivo dos textos de apoio. Na grande maioria, os gêneros se assemelham aos utilizados em roteiros tradicionais de laboratório, livros didáticos e manuais e receitas.

No trabalho de conclusão 25 o autor até direciona seu enunciado para os alunos, mas o gênero discursivo, com seu estilo, tema e estrutura, se assemelha muito aos trabalhos existentes na literatura e que foram citados na própria dissertação. Em vez de propor avanços em relação aos trabalhos existentes, o produto desenvolvido replica o que já havia sendo feito por outros pesquisadores brasileiros. Já o autor do T82, em seu texto de apoio, apenas indica o que o professor deve fazer, sem espaços para maiores reflexões. O material didático serve apenas como instrumento para ser utilizado passivamente pelo professor. No T32 observamos, novamente, a defesa ingênua da concepção de especialista técnico: a de que o professor precisa de materiais didáticos e de mais conteúdos específicos para que seus alunos efetivem a aprendizagem. Essa concepção permeia todo o desenvolvimento do produto. Nas palavras do autor: “A melhor maneira de prestar uma contribuição neste sentido é qualificando os professores que farão esta introdução. Se eles tiverem domínio conceitual firme e correto, as chances de as crianças aprenderem a ciência de maneira correta, sem dúvida, crescem de maneira considerável”.

Uma situação que já havíamos percebido através da síntese quantitativa é o expressivo número de textos de apoio e hiperlinks dentro do universo de trabalhos. Atribuímos a preferência por essas naturezas de produto ao fato de existirem seções para publicação desses materiais dentro da própria instituição. A análise discursiva mostra que nossa suposição inicial faz sentido. Observamos em diversas dissertações autores afirmando que o produto desenvolvido seria publicado, antes mesmo da aplicação do projeto. Por exemplo, o autor do T62 afirma na introdução da dissertação: “O material instrucional, produto deste trabalho de mestrado, [...], é apresentado no Apêndice B e será submetido à publicação na série Textos de Apoio ao Professor de Física”. A natureza do produto deve ser a mais adequada para o projeto de desenvolvimento do aluno-professor, e não pode ser primordialmente motivada pela possibilidade de publicações futuras. Ainda sobre o T62, identificamos que o produto desenvolvido é

basicamente a tradução de planos de aula disponíveis em um *site* norte-americano, o que configura plágio na legislação brasileira.

Certamente o aspecto que mais chama a atenção, e que já havia sido sinalizado a partir da análise quantitativa dos trabalhos de conclusão, é a concepção utilitarista no uso dos referenciais teóricos – é essa concepção que permite justaposição acrítica de teóricos que termina, no contexto de todos os 91 trabalhos, gerando o mapa de similaridades da Figura 2, uma manifestação de um consenso implícito de que Ausubel e Vygotsky são os autores com maior “compatibilidade teórica mútua”. Ficou muito evidente que os autores utilizam os referenciais apenas porque é uma exigência do contexto institucional. Raras vezes identificamos uma articulação entre o aporte teórico, as questões-foco, desenvolvimento, aplicação e avaliação produto. Mesmo no universo reduzido dos 27 trabalhos analisados, apenas dois se apropriam corretamente das perspectivas teóricas adotadas. No geral, a situação é similar à do T74, no qual o autor, no primeiro parágrafo do capítulo “Referencial Teórico” afirma que o presente trabalho “tem como referencial as teorias de aprendizagem de David Ausubel e Lev Semenovitch Vygotsky, por julgarmos serem as que mais se aproximam da proposta de ensino e aprendizagem aqui apresentada”. Quer dizer, primeiro vem a proposta com seus objetivos definidos para posteriormente encontrar um teórico que se adapte a essa proposta. Notamos ainda que esse trecho está em evidência na dissertação, o que indica aceitação do orientador. Com isso, só podemos supor que o docente que orienta o trabalho compartilha da mesma visão utilitarista. Essa concepção ingênua da apropriação teórica, sendo recorrente em quase todos os trabalhos de conclusão analisados, nos leva a creditar ao contexto extraverbal comum – disciplinas e docentes do MPE – essa difusão errônea observada. Nessa perspectiva, notamos que os autores afirmam utilizar Ausubel se estão desenvolvendo um produto para efetivar aprendizagens, utilizam Vygotsky se a implementação prevê interação social, Vergnaud se a preocupação é com o ensino de conceitos, e assim por diante. Em alguns extremos, como é o caso do T15, o autor se “apropria” de Rogers, Vygotsky, Ausubel e Novak, de acordo com a sua necessidade, ou ainda como no T25, onde o autor se embasa em Piaget, Vygotsky, Vergnaud, Ausubel e ainda Paulo Freire. Foi recursiva também a tentativa de associar teoricamente Vygotsky com Ausubel, fruto também do contexto extraverbal comum dos enunciados. Isso porque sabemos que os autores obrigatoriamente cursaram a disciplina de Teorias de Aprendizagem e Ensino, onde o livro-texto utilizado foi escrito por um dos orientadores que trata Vygotsky como um teórico cognitivista, e que não vê problemas em associar esse referencial à psicologia cognitivista de Ausubel. Essa tentativa de associação teórica é perigosa, pois leva à banalização de diversos conceitos fundamentais da teoria de Vygotsky (Pereira e Júnior, 2014).

Devido a aspectos já mencionados, no geral, concluímos que os textos de apoio de Física clássica desenvolvidos, entre 2002 e 2014, no MPE estudado não se justificam frente à literatura ou não são aplicáveis para outras escolas. No entanto, dentro dos 27 trabalhos analisados, podemos destacar três que desenvolvem produtos com questões escolares relevantes ou com materiais diferenciados dos habituais. Por exemplo, o autor do T41 desenvolve um produto responsivo às recomendações indicadas pela

literatura recente de ensino de Física e seu enunciado direciona-se a escolas de ensino médio em geral. Analisando o produto percebemos um gênero discursivo diferenciado, distante dos tradicionais roteiros de laboratório. A história da Física aparece inserida no texto corrente dos roteiros, e não em caixas isoladas ou notas de rodapé, o que já é um avanço em relação aos livros didáticos encontrados na literatura. Considerando que materiais didáticos com enfoque na história da Física dificilmente são encontrados, principalmente nos livros texto tradicionais, afirmamos que o produto educacional é relevante perante outros materiais e aplicável em escolas de ensino médio.

No T42 também observamos um texto de apoio com um gênero discursivo diferenciado. O autor faz um relato das suas experiências de sala de aula, destacando os aspectos relevantes para futuros trabalhos de outros professores. O foco do trabalho é um estudo sobre o processo do desenvolvimento cognitivo, através da resolução qualitativa de problemas, à luz da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud. Desde o início da dissertação, percebemos a partir da estrutura do texto e da entonação atribuída, que o autor está apresentando uma forma de resistência às imposições e decisões da instituição onde trabalha. O aluno-professor coloca que a escola passou por uma grave crise financeira, culminando na redução de carga horária para os professores e aumento no número de alunos por turma. No parágrafo seguinte, o autor coloca que percebe, a partir da sua experiência didática nessa mesma instituição, uma grande dificuldade por parte dos alunos na compreensão dos conceitos de diversos conteúdos da Física. Quer dizer, devido à crise financeira a instituição tomou algumas medidas que prejudicaram a parte pedagógica e, com isso, os alunos apresentam maior dificuldade na compreensão dos conceitos físicos. Além disso, o trabalho de conclusão foi pensado e realmente construído direcionado aos estudantes de ensino médio, sem contar que o autor se preocupa em justificar as etapas do trabalho de acordo com a teoria dos campos conceituais de Vergnaud.

Outro trabalho de conclusão que se enquadra nesse grupo é o T90, no qual o autor se preocupa em elaborar um produto capaz de atender às especificidades do grupo em que leciona. Esse fato torna o produto relevante, aplicável e justificável frente aos produtos encontrados na literatura, que não estão voltados para instituições de inclusão social com realidade semelhante. Fica muito claro também que o autor se preocupa em citar a instituição que trabalha (ONG) e o grupo de estudantes que leciona. A partir da análise da Introdução da dissertação podemos concluir que o aluno-professor constrói seu discurso de forma a ser responsivo aos documentos legais que regem a ONG em que atua como docente. Ele justifica a utilização da metodologia de projetos didáticos a partir da estrutura curricular dessa instituição, que faz com que se tenham grupos heterogêneos para se ensinar. No caso analisado a elaboração do produto educacional aproxima-se do modelo do professor reflexivo, que coloca o professor no papel de quem busca pesquisar e refletir e que possui capacidade para resolver criativamente as situações-problema na realização prática de suas pretensões educativas (Contreras, 2002). Nesse modelo, o professor leva em consideração especificidades da realidade onde atua, pensando suas ações a partir do meio social e histórico dos seus

estudantes. Podemos concluir, a partir do levantamento do contexto extraverbal individual e da história de vida do aluno-professor, que ele já ingressou no MPE sendo um professor reflexivo. Apesar disso, ainda encontramos características do modelo do especialista técnico no trabalho de conclusão, principalmente, no que diz respeito ao gênero discursivo do texto de apoio.

Conclusões

No presente trabalho procuramos discutir alguns aspectos da avaliação de produtos educacionais desenvolvidos no âmbito de Mestrados Profissionais, especialmente com foco no Ensino de Física. Ao longo do texto descrevemos a síntese de uma série de procedimentos analíticos utilizados na avaliação desse tipo de material. Vale a pena reforçar que não estamos ingenuamente querendo prescrever uma receita de como analisar produtos educacionais, mas buscando fomentar uma discussão sobre esse aspecto extremamente efervescente dentro da área de formação de professores.

Podemos destacar que a parte quantitativa do processo de análise é fundamental para o estudo dos produtos educacionais, afinal, ela evidencia e destaca os aspectos relevantes presentes nesses materiais. Além disso, a busca por similaridades estatísticas entre os trabalhos desenvolvidos mostra tendências que seriam imperceptíveis a partir de uma simples análise trabalho a trabalho. A utilização dos preceitos do Círculo Bakhtin/Voloshinov/Medvedev para a análise discursiva dos produtos educacionais fornece o aporte necessário para encontrar elementos textuais que reforcem os aspectos indicados pelo tratamento estatístico. E como esse delineamento de pesquisa permite que o pesquisador consiga compreender além do que é dito literalmente, pois o contexto de criação do enunciado tem forte influência na sua estruturação, outros achados relevantes são feitos durante o próprio exame dos trabalhos.

Da análise dos produtos que apresentamos como ilustração do processo analítico, percebemos um aligeiramento na conclusão de alguns trabalhos, principalmente no ano de 2014. Dos 16 trabalhos apresentados em 2014, 9 foram concluídos com defasagem maior do que dois anos entre a aplicação do produto desenvolvido e o término da dissertação. Essa defasagem faz com que alguns *sites* recomendados pelos autores estejam fora do ar, dificultando a realização das atividades.

Notamos que os produtos educacionais de natureza texto de apoio e hipermídia representam 82 por cento do total de trabalhos desenvolvidos. Atribuimos essa preferência ao fato de existirem na própria instituição duas seções para publicações de trabalhos: uma para textos de apoio e uma para hipermídias. Quando analisamos discursivamente os textos de apoio percebemos que alguns autores já afirmam que vão publicar seu material didático ainda na introdução do trabalho, o que reforça a ideia de que é a possibilidade de publicação que define a natureza de alguns produtos. Em vez disso, consideramos que a natureza do produto desenvolvido deveria estar relacionada com as questões iniciais que norteiam o projeto e que buscam responder a demandas das escolas.

Quando analisamos os referenciais teóricos que embasam os trabalhos de conclusão do MPE em questão, percebemos que este é o ponto de maior

fragilidade do curso. Talvez essa seja a maior influência do modelo racionalista técnico sobre os produtos desenvolvidos. Verificamos, a partir da análise quantitativa e, posteriormente, pela análise discursiva, que o papel do referencial teórico está muito distante da concepção de que deve fundamentar metodologias de ensino e orientar a escolha dos conteúdos além de estabelecer novas formas de avaliação, ou seja, sustentar toda a elaboração do produto educacional (Ostermann e Rezende, 2009). A utilização de referenciais simpáticos aos orientadores e em um viés meramente instrumentalista reforça a significação social e hierárquica do contexto extraverbal dos enunciados. Ou seja, a escolha desses aportes teóricos serve de manobra verbal para estreitar a relação entre o aluno-professor, o professor orientador e os avaliadores. A partir da análise discursiva ficou muito evidente que os autores utilizam os referenciais apenas porque é uma exigência do curso. Poucas vezes identificamos uma articulação entre o aporte teórico, as questões-foco, desenvolvimento, aplicação e avaliação do produto. De fato, dos 27 trabalhos de conclusão analisados, apenas dois se apropriam dos seus teóricos conforme indicado pela literatura. O maior número de trabalhos totalmente similares entre si é aquele que utiliza como aporte teórico Ausubel e Vygotsky. A concepção utilitarista no uso dos referenciais teóricos destaca ainda mais esse aspecto tecnicista. Os teóricos são utilizados como “ingredientes de uma receita”, típico da metáfora do mercado, a fim de justificar o trabalho desenvolvido para orientadores e banca avaliadora. Por exemplo, se a aplicação do produto educacional desenvolvido prevê uma interação entre os estudantes, o autor do trabalho utiliza Vygotsky. Se o objetivo é buscar uma aprendizagem mais significativa, citam Ausubel como aporte teórico.

Além disso, fizemos a análise discursiva dos textos de apoio de Física clássica para procurar elementos que auxiliassem na busca por respostas para nossas questões de pesquisa. Verificamos que a direcionalidade da maioria dos trabalhos analisados não está voltada para os alunos ou para os professores, indicando que os produtos não partem de questões relevantes para escola, para os estudantes ou para os docentes, mas são projetos responsivos às exigências de instituições ou de documentos legais. Em síntese, com base nos elementos discutidos anteriormente, concluímos que os textos de apoio de Física clássica desenvolvidos no curso de MPE estudado não se justificam frente aos materiais didáticos disponíveis ou não são aplicáveis em realidades semelhantes às do público-alvo das propostas. Dentro do universo de 27 trabalhos analisados, podemos destacar apenas três que desenvolveram propostas com questões escolares relevantes ou com materiais diferentes dos habituais. Inclusive detectamos um trabalho de conclusão (T62) que apresenta um produto que é apenas cópia traduzida de um projeto norte-americano. Notamos que o racionalismo técnico propagado pelo MPE está refletido diretamente no desenvolvimento dos produtos, influenciando na direcionalidade, responsividade, expressividade e gênero discursivo dos trabalhos. A concepção utilitarista no uso dos referenciais teóricos destaca ainda mais esse aspecto tecnicista. Os teóricos são utilizados como “ingredientes de uma receita” que objetiva justificar o trabalho desenvolvido para orientadores e banca avaliadora.

Os resultados obtidos a partir da análise dos produtos educacionais com a utilização dos processos apresentados nesse trabalho serão úteis para

futuras discussões sobre a qualidade desses materiais, principalmente no cenário atual em que a CAPES já sinaliza a criação de um programa *Qualis* para classificação dos produtos desenvolvidos nos cursos de MPE. Reiteramos a importância de problematizar, a partir dos resultados de nossa pesquisa, se o desenvolvimento de um produto educacional deve realmente ser uma exigência para a conclusão de um curso de MPE.

Referências bibliográficas

- Bakhtin, M. M. (2011). *Estética da criação verbal* (6ª Ed.). São Paulo: Livraria Martins Fontes.
- Bakhtin, M., e Voloshinov, V. N. (2002). *Marxismo e filosofia da linguagem* (16ª Ed.). São Paulo: Hucitec.
- Borg, I., Groenen, P. J., e Mair, P. (2013). *Applied multidimensional scaling*. Berlin: Springer.
- Bubnova, T., e Tonelli, F. (2006). Voz, sentido e diálogo em Bakhtin/Voice, sense and dialogue on Bakhtin. *Revista acta poética*, 27, 97-114.
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (2016). *Apresentação para Propostas de Cursos Novos. Área de avaliação: Ensino. Coordenador de área: Tania de Araújo-Jorge*. Em www.capes.gov.br/images/documentos/Criterios_apcn_2016/Criterios_APC_N_Ensino.pdf.
- Contreras, J. A. (2002). *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez.
- Cox, T. F., e Cox, M. A. (2001). *Multidimensional scaling*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Greca, I. M. (2002). Discussing methodological aspects of research in science education: some issues to think about. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(1), 73-82.
- Júnior, P. L., Ostermann, F., Rezende, F., e Cavalcanti, C. J. H. (2008). *A apropriação do referencial sociocultural pela pesquisa em ensino de ciências: a relevância do Marxismo nas principais obras de Vygotsky*. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Sociedade Brasileira de Física, (EPEF), 1-12.
- Levshina, N. (2015). *How to do linguistics with R: data exploration and statistical analysis*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Myatt, G. J., e Johnson, W. P. (2014). *Making sense of data I: a practical guide to exploratory data analysis and data mining*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Nascimento, M. M. (2016). Análise dos produtos educacionais desenvolvidos no âmbito de um mestrado profissional em ensino de física. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, IF, UFRGS, 222.
- Nascimento, M. M., Ostermann, F. e Cavalcanti, C. (2017). Análises multidimensional e Bakhtiniana do discurso de trabalhos de conclusão

desenvolvidos no âmbito de um mestrado profissional em ensino de Física. *Ciência & Educação*, 23(1), 181-196.

Ostermann, F., e Rezende, F. (2009). Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de Ensino de Ciências e Matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 26(1), 66-80.

Pereira, A. P., e Júnior, P. L. (2014). Implicações da perspectiva de Wertsch para a interpretação da teoria de Vygotsky no ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(3), 518-535.

Ramalho, B. L., Núñez, I. B., e Gauthier, C. (2004). *Formar o professor, profissionalizar o ensino: perspectivas e desafios*. Porto Alegre: Sulina.

Rezende, F., e Ostermann, F. (2015). O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, 21(3), 543-558.

Schäfer, E. (2013). *Impacto do Mestrado Profissional em Ensino de Física da UFRGS na prática docente: um estudo de caso* (Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Souza, G. T. (2002). *Introdução à teoria do enunciado concreto do círculo Bakhtin-Volochinov-Medvedev* (2ª Ed.). São Paulo: Humanitas.

Souza, J. (2015). Apropriação discursiva de modelos de formação docente em trabalhos de conclusão de um Mestrado Profissional em Ensino de Física (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Veneu, A., Ferraz, G., e Rezende, F. (2015). Análise de discursos no Ensino de Ciências: considerações teóricas, implicações epistemológicas e metodológicas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 17(1), 126.

Voloshinov, V. N. (1930). *Estrutura do enunciado. Tradução para fins didáticos por Ana Vaz*.