



INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA NO MAPEAMENTO DE ASPECTOS SOCIOCIENTÍFICOS EM ENUNCIADOS DE QUESTÕES DE EXAME NACIONAL BRASILEIRO

QUALITATIVE RESEARCH IN THE MAPPING OF SOCIOSCIENTIFIC ASPECTS IN THE EXAMINING ISSUES STATEMENTS BRAZILIAN NATIONAL

Marcos Fernandes-Sobrinho¹
Tiago Clarimundo Ramos²
Paula Silva Resende Fernandes³
Paulo Alexandre de Castro⁴

Resumo: O presente artigo contém parte dos resultados de uma pesquisa mais ampla no contexto da tese de doutorado do primeiro autor, que identificou, selecionou e analisou diferentes fontes de gêneros textuais em questões de física de sete edições de relevante exame nacional brasileiro. Buscou-se apoiar ações letivas [e pedagógicas] de professores de Física em serviço pautadas na perspectiva da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), cuja ênfase se centrou nas potencialidades de disparar discussões de questões sociocientíficas (QSC) na sala de aula. Os resultados nos permitiram assinalar a importância das análises documental e de conteúdo na perspectiva qualitativa, as quais possibilitaram a compreensão de particularidades presentes em registros e documentos, podendo ser utilizadas como método autônomo ou, ainda, como possibilidade de alargar análises em pesquisas dessa natureza.

Palavras-chave: Investigação qualitativa; Educação CTS; Temas controversos; Ensino de física; Exame nacional.

¹ Professor Doutor da área de Física do Instituto Federal Goiano; do Mestrado em Educação Profissional Tecnológica (ProfEPT), Instituto Federal Goiano; e do Programa de Pós-Graduação em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Catalão (PPGGO/UFCat). Grupos de Pesquisa CNPq: EduCAME - Educação Científica, Avaliação e Materiais de Ensino (IF Goiano) e AvFormativa - Educação Continuada de Professores e Avaliação Formativa (Unesp). marcos.fernandes@ifgoiano.edu.br

² Professor Doutor da área de Física, Instituto Federal Goiano. tiago.ramos@ifgoiano.edu.br

³ Professora da área de Linguística Aplicada, Instituto Federal Goiano, Brasil. paula.silva@ifgoiano.edu.br

⁴ Professor Associado I do Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão; do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão; e do Mestrado Profissional em Gestão Organizacional da Universidade Federal de Catalão. padecastro@gmail.com

Abstract: This article contains part of the results of a broader research in the context of the doctoral thesis of the first author, who identified, selected and analyzed different sources of textual genres in physics issues of seven editions of relevant Brazilian national exam. The aim was to support educational and pedagogical actions of physics teachers in service based on the perspective of Science-Technology-Society (STS) education, whose emphasis focused on the potential of triggering discussions of socio-scientific issues (SSI) in the classroom. The results allowed us to point out the importance of documentary and content analysis in the qualitative perspective, which allowed the understanding of particularities present in records and documents, being able to be used as an autonomous method or, as yet, as a possibility to extend analyzes in research of this nature.

Keywords: Qualitative research; STS education; Controversial issues; Physics teaching; National examination.

INTRODUÇÃO

Dentre as várias formas de análise, atualmente utilizadas em investigações qualitativas, destacamos a documental e a de conteúdo no desenvolvimento de uma pesquisa mais ampla, como por exemplo a tese de doutoramento do primeiro autor, que (dentre outros objetivos) identificou, selecionou e analisou novas fontes de gêneros textuais para apoiar ações letivas [e pedagógicas] inseridas na perspectiva da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), em particular e especial, das discussões de questões sociocientíficas (QSC).

Aqui, neste artigo, reforçamos a concepção de que a inserção da educação CTS no contexto da sala de aula de Ciências Naturais (CN) e em questões relacionadas a estas CN possibilita a superação de concepções ingênuas sobre a neutralidade científica. Em larga medida, cremos que essa inserção poderá implicar não apenas ampliação do interesse, por parte do estudante, para aprender conceitos científicos mas, sobretudo auxiliá-lo na (re)construção de concepções mais críticas sobre a ciência e tecnologia e suas inter-relações com a sociedade.

No Brasil, encontram-se os atuais propósitos do Exame Nacional do Ensino Médio (EM), entre os que destacamos o fato de o exame convergir para forma alternativa – e cada vez mais adotada – de acesso ao ensino superior brasileiro.

PROCEDIMENTOS DA INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA

Para este artigo, desenvolvemos um estudo no escopo teórico-empírico, satisfeitas as condições concretas de contextos reais. O objetivo principal foi verificar e identificar em enunciados de questões de

física, das edições válidas do exame nacional de 2009 a 2015, potencialidades para se trabalhar discussões sociocientíficas (DSC), em salas de aula de Ciências.

Dessa forma, ampliamos o número de fontes e de gêneros textuais, dessa natureza, como alternativas viáveis [e de fácil e livre acesso] ao professor e ao estudante (FERNANDES-SOBRINHO; RAMOS; SANTOS, 2016; FERNANDES-SOBRINHO; RAMOS; FERNANDES; CASTRO; SILVA, 2017), como perspectiva de contribuirmos na direção de uma implementação mais efetiva das discussões de QSC, no ensino de física, em contraposição à dificuldade dessa implementação (MARTÍNEZ-PÉREZ; CARVALHO, 2012).

A análise desenvolvida foi estruturada para o objeto de pesquisa (Exame Nacional do EM) e sua relação com as correspondentes questões, de tal forma que estabelecemos as conexões necessárias e suficientes ao atingimento de nossos objetivos. Dado que pesquisas qualitativas contemplam significados, motivações, crenças e valores; e todos esses elementos são impossibilitados de ser reduzidos a meras questões quantitativas, uma vez que respondem a noções bastante particulares, vale registrar, que com elevada frequência, dados qualitativos e quantitativos podem se complementar em uma investigação (MINAYO, 2010).

A motivação em pesquisar o tema deste artigo, emergiu de nossas próprias curiosidades e angústias com as dúvidas acerca de um problema, ou de um fenômeno, associado às dificuldades de se trabalhar DSC, em salas de aula de Ciências. Contudo, do instante a partir do qual definimos o objeto de pesquisa, preocuparam-se em desmistificar a neutralidade dos autores em relação à investigação. Isso se deve ao fato de que, muitas vezes, a definição do objeto apresenta relação com os pesquisadores e, por isso, revela suas preocupações científicas, seja ao selecionarem os dados que foram coletados/gerados, assim como as formas de coletá-los e/ou gerá-los.

Enfim, a decisão do que iriam investigar não foi fácil; visto que, pesquisar pressupõe certos conhecimentos anteriores e, não menos importante, uma metodologia robusta e pertinente ao correspondente problema, ou objeto de estudo. Assim sendo, por mais elementar ou ingênuo que pudessem ser as objetivações dos autores, quaisquer estudos de objetivo da realidade social exigiram orientação com base em um arcabouço teórico e também a explicitação da escolha do objeto.

Exigiram, também, os demais passos, resultados empíricos e teóricos auferidos ao longo do estudo (BECKER, 1999).

DA DINÂMICA EMERGENTE AO DESENHO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Assume-se a seguinte questão de partida: “que indicadores constantes dos enunciados de questões de física do exame, permitem identificar e sistematizar possíveis articulações de discussões de TSC, no contexto da sala de aula?”, que surgiu com base em levantamento de informações. A fim de fazer esse levantamento, inicialmente, realizaram-se uma pesquisa bibliográfica. Em momento posterior, observam-se fenômenos para conseguir maiores informações; em um terceiro momento, coletaram-se informações pertinentes ao objeto de estudo, junto à Secretaria de Estado de Educação (SEE) de uma unidade federativa, localizada na Região Centro-Oeste, do Brasil.

No presente estudo, a preocupação dos autores não se limitou ao registro descritivo dos fatos, apesar de haver descrições ao longo de toda a sua construção. A partir do entrelaçamento empírico-teórico, procuraram avançar a um patamar de compreensão e de explicação, relacionando teoria-dados como fundantes em suas reflexões.

Desenvolveu-se o desenho metodológico da pesquisa em meio a uma dinâmica emergente, no sentido de se tratar de processo elaborado no transcorrer do estudo, notadamente marcado por avanços e retrocessos, conceituações, definições, ajustes e reestruturações. Tudo isso, em uma lógica de descoberta progressiva; espécie de lógica indutiva (STRAUSS; CORBIN, 2008). Nesse aspecto, mudanças metodológicas foram introduzidas, em consonância ao que nos ensinam Ketele e Roegiers (1999, p. 248), ao apontarem que “o investigador deve, em todos os momentos, conciliar criatividade e rigor, adaptando-se continuamente ao contexto e à evolução da investigação”.

O CARÁTER EXPLORATÓRIO E DESCRITIVO DA PESQUISA

Assim, adaptações generalizadas das denotações foram necessárias dado que no presente estudo, apresentam-se características dos tipos de pesquisa identificados, no sentido de configurá-la como de caráter exploratório, além de descritivo. Com efeito, nem toda a totalidade dos critérios sugeridos pelos autores em seus tipos, foi identificada neste trabalho. A título de exemplo, citam-se os “critérios de

generalização, repetibilidade e valor prioritário” no tipo descritivo, apontado por Ketele e Roegiers (1999, p. 120-121).

O estudo possui caráter exploratório, dado seu aspecto heurístico, de descoberta, de observação, de interpretação e de reflexão. Esse caráter possibilitou concluir por inferências e tomar como assertivas a partir de outros possíveis e novos estudos de aparência dedutiva, com possibilidade de generalizações, por ventura, provenientes desta [ou não considerados nesta] pesquisa. Também é descritivo, na medida em que os autores tiveram sim, o propósito de descrever, analisar e interpretar acerca de falas, pautadas em práticas, condutas, perspectivas e perfis de formação e atuação profissionais, no discurso dos sujeitos, para o contexto da sala de aula. Além disso, as falas guardam relação com os nossos interesses que, aliás, poderão motivar novas pesquisas, no futuro.

A PERSPECTIVA QUALITATIVA-INTERPRETATIVISTA DA PESQUISA

Em outra vertente do trabalho de pesquisa, cujo propósito foi o de identificar e analisar possíveis efeitos indutivos de enunciados de questões de física constantes do exame, ocorridos no contexto da pesquisa, optou-se pela perspectiva qualitativa em dois enfoques e que se desdobraram em duas frentes de trabalho: uma vinculada à relação do exame nacional com a prática pedagógica do professor, por meio de seu discurso (ao responder o questionário e durante a entrevista); e a outra a partir da identificação de enunciados de questões de física com potencial para se trabalhar TSC, por meio de discussões de QSC, em salas de aula de Ciências.

Para identificação da relação do exame nacional com a prática pedagógica do professor, optaram-se pela perspectiva qualitativa-interpretativista, por entendê-la como a abordagem metodológica mais apropriada. Esta perspectiva considera e possibilita descrever o contexto sociocultural em que a pesquisa se desenvolveu. Permite, também, integrar as perspectivas dos diferentes atores, ali presentes. Nesse sentido, Chizzotti (2006, p. 70) sugere: “parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito”.

Assim, ao pesquisarem cenários naturais os autores precisaram atentar, observar e interpretar os eventos sociais que ocorrem naquele

contexto. Nos dizeres de Bortoni-Ricardo (2009), a pesquisa qualitativa procura entender, interpretar fenômenos sociais inseridos em um contexto.

Os procedimentos metodológicos da investigação, empregados nesta pesquisa qualitativa, apresentam-se no escopo de pesquisa de análise documental (BARDIN, 2011). Recordar-se a parte da pesquisa que envolveu professores e professoras. Nesta fase, os questionários e a realização das entrevistas ingressam como documentos. Situa-se esta fase da referida tese de doutoramento – aliás não central em nosso estudo – como pesquisa de depoimentos (ver, por exemplo, ANDRÉ, 2001).

ETAPAS DA PESQUISA

Recorremos a uma metodologia que os permitiu alcançar os objetos estudados e, não menos importante, que atendeu a critérios claramente definidos frente aos pretensos objetivos. Pensamos em uma metodologia capaz de sinalizar uma trajetória rumo ao que pretendíamos, partindo da ideia de que a existência intelectual de um problema deve ter sido, antes, um problema da vida prática (MINAYO, 2010).

Nesse sentido, inicialmente estabelecemos critérios que nos possibilitaram identificar e delinear o percurso metodológico, com o propósito de atingirmos os objetivos da pesquisa, enfatizando, sobretudo, os sujeitos; o cenário, revestido do campo da pesquisa; as técnicas utilizadas para coletar e gerar os dados (informações), que se configuraram como etapas desenvolvidas no desenrolar do estudo.

De acordo com Lüdke e André (2012, p. 38) “a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos além de complementar as informações obtidas por outras técnicas de coleta”.

Assim, para respondermos, com embasamento documental, às primeiras questões de pesquisa referentes ao Exame Nacional do EM: que questões de física do exame (2009-2015), e de que forma, podem potencializar discussões, a partir de TSC, no ambiente da sala de aula?; optamos por analisar mais objetivamente os cadernos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), com foco maior voltado aos enunciados das questões de física do exame, para as edições válidas de 2009 a 2015.

Diante da extensão de material analisado do exame, adotamos como critério de delimitação amostral a desconsideração das edições

relativas às segundas aplicações do exame, quando constatadas – aquelas edições geralmente destinadas às pessoas privadas de liberdade (PPL).

Aproveitamos para sublinhar que, no presente estudo, não enfatizamos os documentos do Exame Nacional do EM. Por outro lado, necessariamente os visitamos, além de consultar trabalhos (artigos, dissertações e teses) a ele relacionados, apenas como uma etapa inicial da triagem dos documentos de interesse e relevância aos objetivos da educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

O propósito maior deste procedimento foi o de nos auxiliar na identificação de enunciados de questões de física com potencial para se trabalhar discussões a partir de TSC. Isso também nos permitiu construir roteiros e guias de elaboração para o “questionário semiaberto” e a “entrevista semiestruturada” (cf. Apêndices A.1, B.2, A.2 e B.3, presentes em FERNANDES-SOBRINHO, 2016).

Para a identificação e análise dos enunciados de questões de física do exame, com potencial para se trabalhar TSC, optamos pela utilização de elementos da Análise de Conteúdo e da Análise Documental (BARDIN, 2011). Isso se deveu pelo fato de entendê-los como suficientes e devidamente sistematizados, para nos auxiliar no tratamento e análise dos documentos levantados.

Em tempo, informamos que neste trabalho foi feito ainda uma análise documental e análise de conteúdo. Para evitarmos confusões conceituais quanto à escolha do método para análise de dados, diante do escopo da pesquisa, dentro do aspecto qualitativo, três possibilidades de análises surgiram: a de conteúdo, a documental e a do discurso. Esta última, por não ter relação com os propósitos deste estudo, não discutiremos. Cumpre-nos, então, fazer uma breve explanação das outras duas técnicas de análises.

A Análise Documental (AD) pode se apresentar como uma técnica valiosa de tratamento de dados, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvendando novos detalhes de um tema ou problema Lüdke e André (2012). A utilização da AD se deu por meio de associação a outras técnicas que derivam da utilização de instrumentos como questionário, entrevista, entre outros (MOREIRA, 2005).

Já a Análise de Conteúdo (AC), inicialmente tratada como uma metodologia para analisar e interpretar textos conquistou *status* de “cientificidade” ao longo do último século, passando a ser utilizada em várias ciências, inclusive nas sociais. Em pesquisas na área de educação

em Ciências, identificamos vários trabalhos (teses, dissertações, artigos e publicações em anais e atas de eventos científicos) que utilizaram a AC proposta por Bardin (2011).

Como é possível deprender, há nuances das duas técnicas (AD e AC) que se entremeiam, porém há também sutilezas que as diferenciam em suas essências. Dado que a AD se configura como uma técnica complementar à AC, no sentido de organização dos dados a serem analisados, ao nos referirmos à análise de enunciados de questões de física do Exame Nacional, que são documentos e que, portanto, estaríamos a fazer inicialmente uma AD, neste trabalho, por comodidade de expressão, doravante denotaremos essas análises de AC. Neste caso, as diferenciações entre uma técnica e outra será (poderá ser) feita a partir do contexto da análise [se analisamos entrevistas; ou se analisamos documentos (questões de física do exame)].

Diante do esquema de Bardin (2011), seguimos, inicialmente, o percurso representado pela figura 1 (abaixo), a fim de criarmos as categorias de análise.



Figura 1: Percurso para realizar a AC.
Fonte: Elaboração nossa.

O procedimento de análise das entrevistas se deu por meio da AC. Iniciamos pela definição da unidade de análise (registro e contexto), da escolha do material que compôs o corpus, seguida de leitura flutuante, transcrição na íntegra das falas, identificação de categorias a priori e de possíveis a posteriori para, finalmente, identificarmos a ocorrência das categorias nos textos analisados.

Entre os critérios apontados por Bardin (2011), para realizarmos a categorização (semântico, sintático, léxico e expressivo), optamos na maioria das vezes pelo semântico, dado que nossa intenção foi a de identificar temas (explícitos ou implícitos) nos enunciados ou nos textos analisados.

Junto aos professores das escolas selecionadas, realizamos um estudo interpretativo que nos permitiu buscar compreender como eles se apropriam, utilizam e discutem conceitos e materiais (questões de física do exame), em seus registros. Recorremos, assim, à AC por se tratar de

um instrumento de análise interpretativa que busca o(s) sentido(s) de um texto (Idem). Por meio dessa abordagem “desconstruímos” e “construímos” a transcrição de cada entrevista, permitindo-nos realizar inferências do tipo: o que o sujeito fez? Por que fez dessa maneira?

METODOLOGIA

No primeiro momento, objetivamos identificar fontes. A partir e dentro delas, pré-selecionamos documentos pertinentes às objetivações da pesquisa, ainda que inicialmente, sem preocupação em analisá-los adequadamente. Nessa ocasião, o interesse foi, basicamente, encontrarmos materiais/informações constantes de publicações em anais de eventos científicos relacionados à área de interesse, em periódicos nacionais e internacionais, em bancos de dissertações e teses, além de outras fontes documentais relacionadas aos descritores: Exame Nacional e temas ou aspectos ou questões de cunho sociocientífico, como: leis, documentos oficiais (PCN, DCNEM, Exame Nacional do EM, outros). Ainda nesta fase, “percorremos” os materiais disponíveis (cadernos de provas de CNT do Exame Nacional), conforme mencionamos antes.

Apesar de, durante essa fase, não haver preocupação com o desenvolvimento de análises mais apuradas, as informações foram armazenadas em arquivos nos formatos de suas publicações, geralmente em *Portable Document Format* (pdf), nomeados de acordo com termos que nos permitissem identificar, em outras ocasiões e durante o desenvolvimento da tese, a fonte, o tema, o ano da publicação e os autores. Além disso, os arquivos foram colocados em pastas, cujos nomes serviram também de filtro para revisitação daqueles documentos ou daquelas informações. Tabelas do Excel 2010 foram construídas com o intuito, também, de nos prestar auxílio na organização da coleta e armazenamento desses dados preliminares.

No processo de construção das categorias de análise [das questões do exame], uma vez mais foram utilizadas as três [categorias] propostas por Wartha e Faljoni-Alário (2005) e adaptadas à física. Além do critério utilizado para fins de identificação da contextualização das questões selecionadas do exame, utilizaram-se como elementos geradores e categoriais para os TSC (explícitos ou implícitos/latentes), o conjunto de 10 características que identificam as QSC, propostas por Ratcliffe e Grace (2003, p. 02), que são:

1. Tem base na ciência, frequentemente em áreas que estão nas fronteiras do conhecimento científico.
2. Envolvem a formação de opiniões e a realização de escolhas no nível pessoal e social.
3. São frequentemente divulgadas pela mídia com destaque a aspectos baseados nos interesses dos meios de comunicação.
4. Lidam com informação incompleta sejam elas de evidências científicas incompletas ou conflitantes e lacunas nos registros.
5. Lidam com problemas locais e globais e suas estruturas sociais e políticas.
6. Envolvem a análise de custo e benefício na qual os riscos interagem com valores.
7. Podem envolver considerações sobre desenvolvimento sustentável.
8. Envolvem valores e raciocínio ético.
9. Podem requerer algum entendimento de probabilidade e risco.
10. São frequentemente pontuais durante a transição de uma vida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consideraram-se palavras ou termos que contextualizassem o conhecimento físico⁵, em que se tomou emprestado um dos três aspectos utilizados por Wartha e Faljoni-Alário (2005), na identificação de “concepção do termo contextualização” (p. 44), em três categorias adaptadas à física: (1) informações de caráter físico, que tenham relação com o conceito científico abordado ou que sejam exemplos de aplicações científicas; (2) ideias do senso comum traduzidas em conhecimentos científicos; (3) processos produtivos e/ou ambientais traduzidos em termos físicos.

Do estudo exploratório descrito, para fins de primeira etapa da triagem dos enunciados das questões de física, elaboraram-se quadros (um para cada edição válida do exame, no período analisado), como o quadro 1, que se segue.

⁵ Adaptado de “conhecimento químico” de Wharta e Faljoni-Alário (2005).

Quadro 1:
Seleção de questões de física do Exame Nacional/2009 com potencial para TSC

Exame Nacional do EM/2009 - Caderno azul					
Item	Resposta	Objeto de conhecimento	Assunto(s)	Categoria	Tema Sociocientífico (TSC)
5	E	A Mecânica e o funcionamento do Universo	Gravitação e Astronomia	1	NÃO
17	E	O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	Cinemática do Movimento Curvilíneo	1	Trânsito: mobilidade e segurança.
24	A	O calor e os fenômenos térmicos	Térmica: umidade relativa do ar	1	Temperatura e umidade: variações climáticas.
27	D	A Mecânica e o funcionamento do Universo	Gravitação e Astronomia	1	NÃO
32	B	Oscilações, ondas, óptica e radiação	Ondas/Interação da luz com a matéria	1	Radiações: podem fazer bem e(ou) mal.
37	D	Oscilações, ondas, óptica e radiação	Ótica/Visão	1	NÃO
38	D	O calor e os fenômenos térmicos	Térmica/Dilatação em líquidos	1	Física, fiscalização e cidadania.
40	D	Fenômenos Elétricos e Magnéticos	Magnetismo	1	Nanopartículas magnéticas e saúde.
18	E	Fenômenos Elétricos e Magnéticos	Resistores (Leis de Ohm) e Potência Elétrica	2	Consumo, escassez e sustentabilidade.
19	D	Fenômenos Elétricos e Magnéticos	Circuitos elétricos e Potência Elétrica	2	Instalações elétricas: planejamento e redimensionamento.
14	E	Energia, trabalho e potência	Energia	3	CTSA/Combustíveis Fósseis.
20	E	Energia, trabalho e potência	Energia	3	CTSA/Combustíveis Fósseis (Economia).
30	D	Fenômenos Elétricos e Magnéticos	Calor, Potência elétrica e circuitos elétricos	3	Formas de aquecer a água: como decidir?
35	A	Energia, trabalho e potência	Energia	3	CTSA/Fontes renováveis.
39	B	O calor e os fenômenos térmicos	Térmica/2a Lei da Termodinâmica	3	Conservação de alimentos.

Fonte: Elaboração dos autores.

Após esta fase para selecionar os enunciados das questões de física, a partir do critério para considerá-los com contextualização ou não, buscou-se levantar a frequência de incidência de cada categoria (contextualização), construindo a figura 2, a seguir.

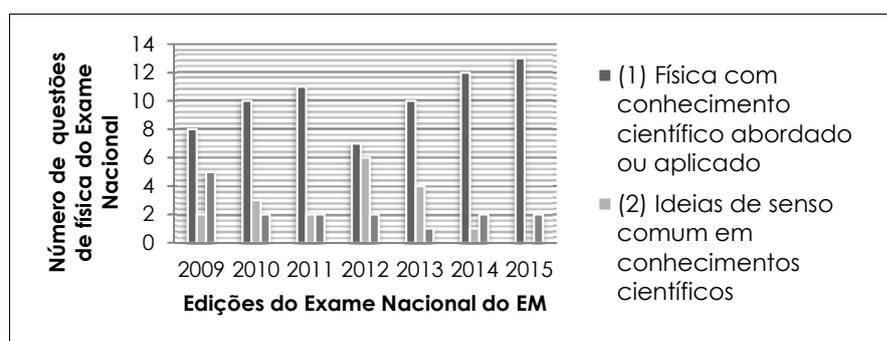


Figura 2: Número de questões por categoria de contextualização utilizando os critérios propostos por Wartha e Faljoni-Alário (2005)
Fonte: Elaboração dos autores.

A figura 2 nos permite afirmar que a tipologia das questões de física do exame tem valorizado predominantemente a contextualização relacionada ao entendimento da “física com conhecimento científico abordado ou aplicado” (WARTHA; FALJONI-ALÁRIO, 2005, p. 44).

A seguir, apresenta-se a tabela contendo o número de questões de física, por edição do exame e que satisfazem características predominantes no item, de QSC, de acordo com a proposta de Racliffe e Grace (2003).

Tabela 1:
Número de questões de física, por edição do exame, que satisfazem características de QSC propostas por Ratcliffe e Grace (2003)

Características de QSC propostas por Ratcliffe e Grace (2003)	09	10	11	12	13	14	15	Total de questões de física por característica QSC
(1) Tem base na ciência, frequentemente em áreas que estão nas fronteiras do conhecimento científico	1	2				1		4
(2) Envolve a formação de opiniões e a realização de escolhas no nível pessoal e social	1			1	3	1		6
(3) São frequentemente divulgadas pela mídia com destaque a aspectos baseados nos interesses dos meios de comunicação								0
(4) Lidam com informação incompleta sejam elas de evidências científicas incompletas ou conflitantes e lacunas nos registros	1	1		2	1	1		6
(5) Lidam com problemas locais e globais e suas estruturas sociais e políticas	1			1				2
(6) Envolve a análise de custo e benefício na qual os riscos interagem com valores		1						1
(7) Podem envolver considerações sobre desenvolvimento sustentável	6	2	3	4	2	4	2	23
(8) Envolve valores e raciocínio ético	2	2		1		1		6
(9) Podem requerer algum entendimento de probabilidade e risco		3	1	1	1	2	1	9
(10) São frequentemente pontuais durante a transição de uma vida								0
Total de questões por edição	12	11	4	10	7	10	3	57

Fonte: Elaboração dos autores.

Da tabela 1, podemos afirmar que a característica “(7) Podem envolver considerações sobre desenvolvimento sustentável” predomina nos enunciados das questões de física do exame, no período analisado, presente em 23, dos 57 questões selecionadas. Significa que 40% das questões, com potencial TSC, pertencem a essa característica. Foi possível perceber que algumas características, como a (3) e a (10) não foram contempladas, nas questões das edições analisadas. Outras foram identificadas como fracamente exploradas nas questões, como no caso das características (5) e (6).

Tomando-se os dois critérios utilizados para categorizar, selecionar e analisar as questões de física, propostos por Wartha e Faljoni-Alário (2005) e por Racliffe e Grace (2003), chamou-nos a

atenção o fato de predominar a variável com o perfil de contextualização (1) das questões analisadas, e a quantidade da variável categorizada com potencial para discussões a partir de TSC, pelas características de QSC, conforme Racliffé e Grace (2003). Nesse sentido, buscou-se esboçar o gráfico a seguir, com o propósito de identificar possível associação⁶ entre essas variáveis categorizadas.

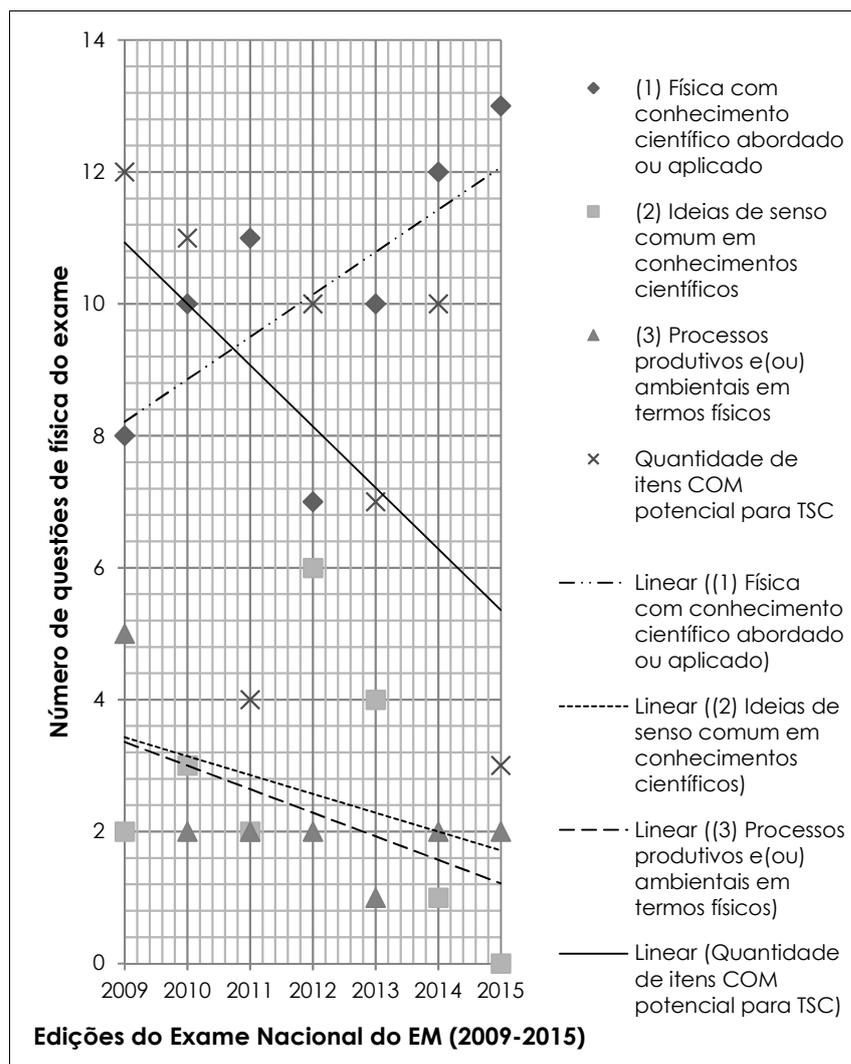


Figura 3: Associação entre as questões categorizadas e o número de questões com potencial para TSC

Fonte: Elaboração dos autores.

⁶ O termo “associação” foi preterido ao termo “correlação”, dado que este último é utilizado para comparar duas variáveis mensuráveis quantitativamente (BARBETTA, 2011).

A figura 3, de força de associação positiva e negativa revela que há uma nítida associação negativa (espécie de correlação, cf. Nota de Rodapé) entre a variável categorizada “questões com contextualizações do tipo (1)” e a variável categorizada “questões com potencial para TSC”. De fato, aumentando-se um deles, diminui-se o outro. Significa dizer que a natureza tipológica para contextualizar o item pode não possibilitar discussões de QSC, por não se configurar com potencial para TSC. Isso, em larga medida, contribui para a manutenção da dificuldade de se trabalhar QSC, apontada por (MARTÍNEZ PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Vale sublinhar que se considera muito importante a prova de física contemplar, em suas questões, aspectos quantitativos, matemáticos e que exijam conteúdos para as suas resoluções. Porém, entende-se que o ideal seja uma distribuição com presença de questões que requeiram, daquele que resolve a prova, ir além da mera resolução mecânica, muitas vezes irrefletida, pautada na memorização de conteúdos e equações.

CONSIDERAÇÕES

Apresentamos, no presente artigo, uma possibilidade de realizar investigação qualitativa. Descrevemos características, discutimos aspectos conceituais e procedimentais da análise documental e da análise de conteúdo, em geral tratadas como sinônimos em trabalhos, e apresentamos etapas do desenvolvimento da pesquisa documental. A descrição deste estudo indica a importância das análises documental e de conteúdo na perspectiva da pesquisa qualitativa, que possibilitam o entendimento de especificidades presentes nos registros e(ou) nos documentos, independentemente de as utilizarmos como método autônomo ou, ainda, como oportunidade de ampliar e aprofundar as análises em investigações.

Tal como discutido ao longo do estudo e relativamente a exames em larga escala, trabalhos têm apontado desdobramentos negativos dos exames nacionais, incluindo questões e atividades relacionados a estes (LEVINSON *et al.*, 2001). Nesse aspecto, (REIS; GALVÃO, 2008) lembram que em sistemas educacionais impulsionados pelo sucesso em exames, docentes costumam dar pouca atenção a temas ou a atividades desvinculadas de suas questões e, dessa forma, a prática de ensino tende a priorizar aspectos dessas avaliações focados na memorização. Além disso, essa seção poderá servir como mais um conjunto alternativo de

fontes e de gêneros textuais de apoio ao professor de física, no desencadear do planejamento e desenvolvimento de suas atividades pedagógicas, com esses fins. Isso aponta na direção de contrapor as dificuldades de se trabalhar discussões de QSC, na sala de aula (MARTÍNEZ-PÉREZ; CARVALHO, 2012) e, em certa medida, também, à prática de ensino que prioriza aspectos das avaliações voltados à memorização (REIS; GALVÃO, 2008).

Destacamos que usar temas sociais apenas como fator de motivação para “transmitir e cobrar conteúdos” sinaliza para uma vertente bastante equivocada de CTS, mormente por não tratar a dimensão política da emancipação dos sujeitos e da democratização dos processos decisórios. Desse modo, acentuamos a urgência de se avançar na problematização das QSC, com o propósito de potencializar a formação crítica dos jovens, sobretudo no sentido de transformá-los em sujeitos livres e capazes de compreender por si mesmos o Universo que os cerca e sua real significação (RAMOS; FERNANDES-SOBRINHO; SANTOS, 2017).

Entre as limitações da pesquisa, consideramos que na análise das questões do exame, nosso escopo contemplou apenas um componente curricular das CNT, física. Apesar disso, o estudo sobre o mesmo tema, também permite ser aplicado aos demais componentes, Química e Biologia, do exame.

Para a inserção da abordagem da educação CTS no contexto educacional, algumas ações devem ser planejadas diante da diversidade de maneiras de se ensinar Ciências que, embora, muitas vezes cristalizadas diante do currículo presente nas formações iniciais de professores de Ciências Naturais (física, química, biologia e geociências), em décadas passadas, aos poucos vêm ganhando contornos reflexivos, diante da produção acadêmico-científica pertinente ao assunto em tela.

No caso do Exame Nacional, identificamos um conjunto de competências [aquelas marcadamente explícitas em seus documentos balizadores e que se refletem nas questões de física], ao tempo em que outras competências se encontram ausentes. A título de exemplo, sentimos falta de questões que busquem claramente aspectos da justiça social e que avancem na discussão sobre a sustentabilidade. Há um discurso mais voltado a uma economia verde, mas que não se preocupa em garantir um ambiente equilibrado para que as futuras gerações possam usufruir de uma vida digna (NASCIMENTO, 2012). Pensamos que o ideal seria que os elaboradores de questões do exame, não apenas

de física, para o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), passem a atentar e a contemplar essas competências.

Enunciados apontam para um conceito de “cidadão” que, muitas vezes, aproxima-se de “consumidor”; não mais um cidadão, na condição de sujeito praticante da efetiva cidadania, no sentido de praticante de ações políticas. Mas um consumidor situado no plano individual, embora haja a dimensão coletiva. Parece haver um distanciamento da dimensão política, presente no conceito de cidadania, em detrimento do apelo ao campo individual.

Agradecimentos. O presente trabalho contou com suporte financeiro do Instituto Federal Goiano, da Universidade Federal de Goiás, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fapeg), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Programa Nacional de Pós-Doutorado, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PNPD/CAPES).

Referências

ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de pesquisa**, 113, 51–64, 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742001000200003>. Acesso em 10 out. 2017.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística Aplicada as Ciências Sociais**. (7 ed.) Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BECKER, Howard Saul. **Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais**. (4 ed.) São Paulo: Hucitec, 1999.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. (2 ed.) São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

FERNANDES-SOBRINHO, Marcos. **Temas sociocientíficos no Enem e no livro didático: limitações e potencialidades para o**

ensino de Física (Doutorado). Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2016. Disponível em:

http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21065/1/2016_MarcosFernandesSobrinho.pdf. Acesso em 15 out. 2017.

FERNANDES-SOBRINHO, Marcos; RAMOS, Tiago Clarimundo; SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Temas sociocientíficos (des)velados no Enem: potencialidades à ampliação de fontes e de gêneros textuais ao ensino de Física. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 514-533, 2016. Disponível em: <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/3887>. Acesso em: 15 ago. 2017.

FERNANDES-SOBRINHO, Marcos; RAMOS, Tiago Clarimundo; FERNANDES, Paula Silva Resende; CASTRO, Paulo Alexandre de; SILVA, Karolina Martins Almeida e. Contributos da pesquisa qualitativa no mapeamento e ampliação de possibilidades textuais às discussões sociocientíficas em livros de Física e exames nacionais brasileiros. In: COSTA, António Pedro; CASTRO, Paulo Alexandre de; SÁ, Susana Oliveira; SAAVEDRA, Rodrigo Arellano (Eds.). **Atas do 6º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa/2nd International Symposium on Qualitative Research (Vol. 01 – Investigação Qualitativa em Educação)**. Oliveira de Azeméis - Aveiro – Portugal: Ludomedia, p. 437-446, 2017.

KETELE, Jean Marie de; ROEGIERS, Xavier. **Metodologia da recolha de dados: fundamentos dos métodos, de observações, de questionários, de entrevistas, e de estudo de documentos**. Lisboa: Instituto Piaget, 1999.

LEVINSON, Ralph *et. al.* The teaching of social and ethical issues in the school curriculum arising from developments in biomedical research: a research study for teachers. **The Final Report to The Wellcome Trust by The Science and Technology Group**, Institute of Education, University of London, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2012.

MARTÍNEZ-PÉREZ, Leonardo Fabio; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Contributions and difficulties in dealing with social/scientific issues in the practice of science teachers. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022012000300013&script=sci_arttext. Acesso em: 12 mar. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade** (29. ed.), Petrópolis: Vozes, 2010.

MOREIRA, Sonia Virgínia. **Análise documental como método e como técnica**. In DUARTE J.; BARROS A. Métodos e Técnicas de Pesquisa em Comunicação, p. 267-279). São Paulo: Atlas, 2005.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Sustentabilidade: o campo de disputa de nosso futuro civilizacional. In LÉNA, Philippe; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro (Orgs.). **Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade** (p. 415-433). Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

RAMOS; Tiago Clarimundo; FERNANDES-SOBRINHO, Marcos; SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Pesquisas sobre o ensino de matriz energética em periódicos nacionais e internacionais: desafios para a educação Ciência -Tecnologia-Sociedade (CTS). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 2, p. 344-371, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n2p344/34591>. Acesso em: 06 abr. 2018.

RATCLIFFE, Mary; GRACE, Marcus. **Science Education For Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues**. [s.l.] McGraw-Hill Education (UK), 2003.

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, p. 746-772, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4728>. Acesso em: 13 maio 2018.

STRAUSS, Anselm Leonard; CORBIN, Juliet. **Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada** (2. ed.). Porto Alegre: Artmed, 2008.

Recebido: 18 de março de 2018

Aprovado: 12 de julho de 2018