
MATERIAL MANIPULÁVEL PARA O ENSINO DE ESTIMATIVA DE PROPORÇÃO POPULACIONAL À LUZ DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

<https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v8i2.37320>

Caroline Subirá Pereira*
Guataçara dos Santos Junior**
Rudolph dos Santos Gomes Pereira***
Simone Luccas****

*Universidade Tecnológica e Federal do Paraná – UTFPR. carolzinha_sub@hotmail.com

**Universidade Tecnológica e Federal do Paraná – UTFPR. guata@utfpr.edu.br

***Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. rudolphsantos@uenp.edu.br

****Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. simoneluccas@uenp.edu.br

Resumo

Este artigo tem o objetivo de analisar as contribuições de material manipulável para o ensino de Estimativa de Proporção Populacional à luz dos futuros professores de Matemática. Para essa análise, organizou-se os dados coletados em 04 aulas, ministradas a 10 acadêmicos matriculados no 3º ano de um curso de Licenciatura em Matemática, referente ao conteúdo de Estimativa de Proporção Populacional. Os dados foram coletados em atividades no formato de texto de opinião dos acadêmicos participantes. Para a análise fez-se uso de Análise Textual Discursiva. Como resultado constatou-se que ter conhecido os recursos didáticos apresentados, na opinião dos acadêmicos, favorece a formação profissional do professor e que a utilização dos materiais contribui para o ensino de Estimativa de Proporção Populacional, pois torna-se um estimulador da aprendizagem, sendo visto como item inovador na sala de aula, além de favorecer articulação entre teórica e prática facilitando o processo de ensino.

Palavras-chave: ensino de estatística, formação de professores, material manipulável.

Abstract. Manipulable material for the population proportion estimate teaching according to future mathematics teachers. This article aims to analyze the contributions of manipulable material to the Population Proportion Estimate Teaching according to future Mathematics teachers. For the analysis, the data collected were organized in 4 classes, taught to 10 students enrolled in 3rd grade of a Mathematics graduation course, about the Population Proportion Estimate content. The data were collected through activities involving attendant students' opinion texts. The analysis was based on the Discursive Textual Analysis. As a result, it was possible to observe that having known the didactic resources presented, on the academics' perspectives, helps the teacher training and that the use of the materials contributes to the Population Proportion Estimate Teaching, because it becomes a stimulator of learning being seen as an innovative item in the classroom and favoring articulation between theory and practice, facilitating the teaching process.

Keywords: statistics teaching, teacher training, manipulable material.

Introdução

A atual sociedade é um sistema organizado no qual há informações sendo registradas a todo o momento. Assim, para poder contribuir com o desenvolvimento social, político e econômico da sociedade, o cidadão necessita de suportes estatísticos, a fim de interpretar tais informações e tomar decisões pertinentes.

Algumas pessoas pensam em estatística somente como representação de tabelas e gráficos, porém, a Estatística deve ser vista como mais ampla e indispensável para o governo federal, estadual, municipal, empresas privadas e população em geral, conforme afirma Ignácio (2010, p. 189):

É evidente que estatísticas confiáveis são indispensáveis para o sistema de informação de uma sociedade democrática, servindo às diferentes esferas de governo, às empresas privadas e à população em geral com dados sobre economia, demografia e condições sociais e ambientais do país. Isto significa que estatísticas confiáveis devem estar disponíveis para a sociedade, processadas de maneira imparcial, livres de interferência política e, acessíveis a toda a população sob condições de igualdade.

Ignácio (2010) defende a importância de uma estatística acessível a toda a população, de modo que forneça para todos subsídios imprescindíveis para a tomada de decisão. Com o objetivo de oferecer estes suportes estatísticos se fez necessário o ensino da Estatística na educação básica, que foi introduzida oficialmente no Brasil por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1998.

Os conteúdos de estatística foram inseridos nas aulas de Matemática, surgindo, assim, a necessidade de ofertar aporte pedagógico e específico da Estatística para o professor de Matemática.

É importante esclarecer que este artigo trata de um dos conteúdos da Estatística, o de Estimativa de Proporção Populacional, e devido à grande quantidade de conteúdos da Estatística, a tentativa de atingir todos provavelmente fracassaria.

Esse conteúdo é considerado relevante, principalmente no ensino médio, pois está aplicado a situações como as seguintes: pesquisas eleitorais, pesquisas envolvendo economia, planejamento social, entre outras. Com isso, vale ressaltar que o ensino médio é a provável última etapa escolar da educação básica, antes de o aluno se tornar oficialmente um cidadão, (pois habitualmente a maioria é atingida após a conclusão desta etapa escolar), passando a ser responsável pelas suas atitudes e escolhas, devendo inclusive cumprir com o dever de participação na política por meio do voto.

A sugestão para o uso de material manipulável para o ensino da Estatística na educação básica, demanda de uma preocupação inerente à prática do ensinar o referido conteúdo. Com isso, este artigo tem o objetivo de analisar as contribuições de material manipulável para o ensino de Estimativa de Proporção Populacional, à luz dos futuros professores de Matemática.

O ensino da Estatística na educação básica

Embora os PCN tenham inserido a Estatística na estrutura curricular do ensino fundamental (Brasil, 1998) e do ensino médio, (Brasil, 1999, 2002, 2006), algumas pesquisas têm apontado problemas em relação ao ensino da Estatística nessas etapas.

Os pesquisadores Santos Junior e Walichinski (2013), por exemplo, em uma de suas pesquisas indicam que a maioria dos estudantes dos anos finais do ensino fundamental (6º ao 9º ano) apresentam déficits referentes à leitura de dados estatísticos.

Nos PCN se esclarece que o ensino de Estatística deve se dar de forma contextualizada, porém Junior e Neto (2014) mostram em uma pesquisa que esse fato não vem acontecendo na prática, pois as aulas permanecem, na maioria, embasadas em teorias sem conexões com aplicações do cotidiano dos alunos, o que pode ser um dos motivos que dificultam a aprendizagem.

Outra questão levantada sobre o ensino da Estatística refere-se à formação dos professores. Kataoka, Oliveira, Souza, Rodrigues e Oliveira (2011) afirmam que entre as dificuldades do ensino da Estatística, há um destaque para a má formação dos professores de Matemática que assim, conseqüentemente, levam a uma prática descontextualizada, tomando como base o uso excessivo de equações.

Costa e Nacarato (2011) concordam com esta afirmação. Para eles, os professores de Matemática não foram preparados durante o processo de formação para trabalhar com a Estatística. Sobre a importância desta formação, Imbernón (2011) esclarece:

Os cursos de preparação para a formação inicial deveriam ter um papel decisivo na promoção de todos os aspectos da profissão docente, comprometendo-se com o contexto e a cultura em que esta se desenvolve. Devem ser instituições “vivas”, promotoras da mudança e da inovação. Os futuros professores também devem estar preparados para entender as transformações que vão surgindo em diferentes campos e para ser receptivos e abertos a concepções pluralistas, capazes de adequar suas atuações às necessidades dos alunos em cada época e contexto (Imbernón, 2011, p. 64).

Relacionando-se com a questão de inovação, buscando acompanhar as transformações que vão surgindo, (situação argumentada por Imbernón (2011)), Marçal (2012, p. 1) complementa que “o/a professor/a tem de possuir para além de conhecimentos técnicos e científicos, competências inovadoras como o domínio de tecnologias, sem as quais não pode competir no mundo atual”, pois para ele os alunos da era contemporânea precisam de meios inovadores que estimulem a aprendizagem.

Define-se neste trabalho meios inovadores, no contexto escolar, como recursos didáticos que possam ser utilizados na prática docente, objetivando contribuir para o ensino. Para Pagan (2010) e Passos (2009), desenvolver atividades que levam à reflexão da prática docente e incentivos à utilização de recursos didáticos durante a formação do professor de Matemática são ações importantes para o sucesso no ensino.

Shulman (1986), um dos estudiosos da área de formação de professores, publicou em um de seus trabalhos um conjunto de conhecimentos que, segundo ele, deve ser a base cognitiva de um professor: conhecimento do conteúdo, conhecimento

pedagógico e conhecimento curricular. Mediante os pressupostos apresentados, destaca-se neste artigo o conhecimento curricular, o que vem ao encontro com ideias de Pagan (2010) e Passos (2009), já que essa base de conhecimento refere-se ao ato de conhecer os programas curriculares e os materiais que foram elaborados para ensinar os conteúdos que o professor ministrará (Shulman, 1986).

Assim, entendendo-se que os cursos de formação de professores de Matemática devem possibilitar reflexões e incentivos a recursos didáticos para o ensino de Estatística, a próxima seção esclarece sobre esses recursos.

Material manipulável para o ensino de Estimativa de Proporção Populacional

Os PCN e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (DCEBEP) visam que as aulas da disciplina de Matemática devem apresentar recursos didáticos para o ensino da Estatística, com a finalidade de auxiliar no ensino.

Neste artigo, faz-se uso do termo 'material manipulável' referindo-se a um tipo específico de recurso didático para tratar o material que será apresentado. O material manipulável deste artigo é um recurso físico que permite simulações de pesquisas de estimação de proporção populacional por meio de manipulação de dados. Por isso, adota-se a definição de Reys (1971, apud Matos e Serrazina, 1996, p. 193), no qual descreve que materiais manipuláveis são "objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar".

Será tratado também de uma réplica desse material manipulável, apresentado em uma versão virtual, que possui possibilidades extras de manipulação de dados, (permitindo ao usuário outras opções de tamanho de amostra para efetivação da Pesquisa de Estimação de Proporção Populacional), comparado ao material manipulável. Sendo assim, para referir-se a este recurso, faz-se uso do termo manipulável virtual¹, pois Reimer e Moyer (2005, p. 6, tradução nossa) afirmam que "manipuláveis virtuais são essencialmente réplicas de manipulativos físicos, disponíveis em uma página da internet na forma de aplicativo para computador com características vantajosas".

Quanto ao uso de materiais deste tipo aplicados ao ensino, Gaertner, Stopassoli e Oeschler (2007, p. 2) argumentam que

[...] a utilização de materiais didáticos (ou materiais manipuláveis, ou materiais instrucionais) variados em sala de aula pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e para uma aprendizagem efetiva, auxiliando os alunos na construção e compreensão dos conceitos matemáticos.

Passos (2009) também defende o uso destes materiais, (recursos didáticos), durante as aulas de Matemática, viabilizando os processos de ensino e aprendizagem. Segundo ele, a utilização deles favorece o momento da construção do saber. Nesse sentido, escreve:

¹ Termo ainda não comum no meio acadêmico, com apenas uma publicação de trabalho no Brasil (Pereira, 2017).

Os recursos didáticos nas aulas de matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados, principalmente, como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído (Passos, 2009, p. 78).

Já Marshall e Paul (2008) realizaram na Austrália uma pesquisa visando identificar as considerações de professores quanto à utilização de recursos na sala de aula. Uma das questões de pesquisa estava relacionada às principais vantagens da utilização de materiais manipuláveis na sala de aula, uma vez que o uso desse tipo de material é frequente no país (Marshall & Paul, 2008). Como resultado, puderam perceber que os professores consideravam que a utilização destes materiais permitiam a facilitação para a visualização do concreto ou auxílio visual do conteúdo; a facilitação da aprendizagem, pois os alunos aprendem fazendo; o melhor entendimento do assunto e o aumento do interesse e da motivação, entre outras vantagens (Marshall & Paul, 2008). O uso desses materiais mostra-se eficiente para o ensino, atuando como mediador “[...] para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo ensinado” (Passos, 2009, p. 78) e aprendido.

Procedimentos metodológicos

Em busca de atingir o objetivo deste artigo, esses materiais foram apresentados para os acadêmicos do 3º ano do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição pública do Paraná – Brasil. A apresentação aconteceu por meio de uma intervenção organizada em quatro aulas, com a finalidade de analisar as contribuições de material manipulável para o ensino de estimativa de proporção populacional.

As quatro aulas foram organizadas do seguinte modo: as duas primeiras aulas referiram-se à abordagem dos conceitos teóricos como população, amostragem; tipos de amostragem; margem de erro; nível de significância; intervalo de confiança e cálculo do tamanho da amostra, dos quais são necessários para o completo entendimento do conteúdo abordado.

A terceira aula foi destinada à exploração do material manipulável e do manipulável virtual. Nesse momento, houve a apresentação de ambos os recursos didáticos e explicação quanto ao seu funcionamento. Foram realizadas pelo pesquisador algumas simulações de pesquisas de estimação de proporção populacional e os acadêmicos também exploraram tanto material manipulável quanto manipulável virtual de forma livre.

Na quarta aula realizou-se um momento reflexivo em que os acadêmicos participantes produziram, de próprio punho, um texto de opinião (TO) a respeito do material manipulável e do manipulável virtual. A escrita do TO foi livre e confidencial, apenas foi solicitado que os acadêmicos registrassem suas ideias quanto à utilização do material manipulável e do manipulável virtual para o ensino de estimativa de proporção populacional.

O material manipulável utilizado na pesquisa foi elaborado pela professora Lisbeth Kaiserlian Cordani² e comercializado pela Nissei brinquedos. Ele é constituído por duas pranchas de madeira com orifícios, (cada um com quantidade diferente de orifícios, sendo uma com 50 e outra com 10 orifícios); bolinhas coloridas e saco de tecido não tecido (TNT).

A Figura 1³ refere-se a esse material manipulável:

Figura 1 – Material manipulável

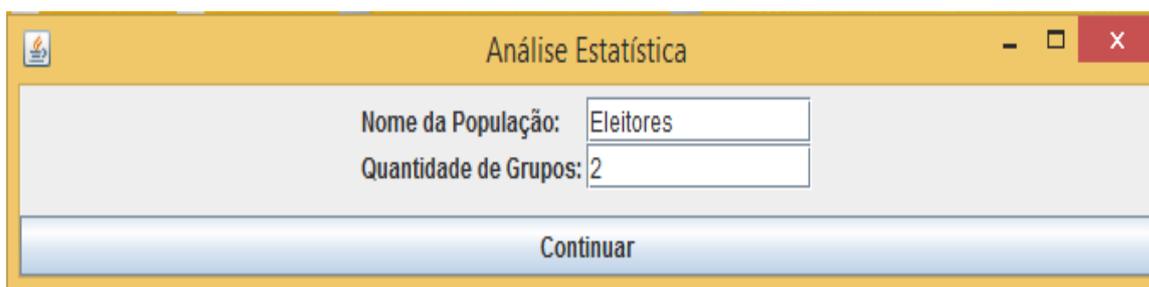


Fonte: do próprio autor

Esse material manipulável, com o qual visa-se simular uma pesquisa de estimativa de proporção populacional, as bolinhas coloridas representam uma população e as pranchas de madeiras são os meios para a coleta da amostra.

O manipulável virtual, desenvolvido durante a pesquisa, cujo objetivo é o mesmo do material manipulável, porém, com características vantajosas, é ilustrado pela Figura 2, exibindo a janela inicial.

Figura 2 – Janela inicial do manipulável virtual



Fonte 2: do próprio autor

Para a análise dos dados coletados, a fim de alcançar o objetivo deste trabalho, adotou-se a Análise Textual Discursiva que, segundo Moraes e Galiazzi (2016),

²Doutora em Educação. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8883044509372931>

³O objeto utilizado para armazenar as bolinhas, representado na Figura 1, não é item obrigatório; serve apenas de organizador do material.

corresponde “a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (p. 13). E para a efetivação da análise, seguiu-se um ciclo de análise, organizado em três etapas.

A primeira etapa consiste na leitura cuidadosa dos dados, que diz respeito ao exame dos TO (considerados os dados de análise para este artigo⁴) em seus detalhes, fragmentando-os na intenção de identificar unidades de análise (Moraes & Galiuzzi, 2016, p. 33).

A segunda etapa, denominada de estabelecimento de relações, refere-se à categorização e consiste em construir relações entre os dados, realizando combinações e classificações de modo que resulte em sistemas de categorias (Moraes & Galiuzzi, 2016, p. 33). As categorias dessa pesquisa seguem um método dedutivo, tendo em vista que foram definidas a priori, considerando os objetivos da pesquisa e o referencial teórico já levantado.

A terceira etapa consiste na busca pelas compreensões e interpretação dos dados, construindo a síntese interpretativa que representa uma reflexão em torno das compreensões que foram captadas pelo pesquisador.

Análise dos dados

Os TO dos dez acadêmicos participantes da pesquisa foram considerados para esta análise. As categorias e unidades efetivadas foram organizadas conforme representação no Quadro 1.

Quadro 01 – Categorias e unidades efetivadas com descrição

Categorias: Descrição	Unidades: Descrição
<p>Categoria 1 (C1): Intervenção da Pesquisa como momento viabilizador da aprendizagem do acadêmico.</p> <p>Esta categoria inclui as unidades que apontam que o modo como foi realizada a Intervenção da Pesquisa contribui com a aprendizagem dos acadêmicos referente ao conteúdo de estimativa de proporção populacional, sem se preocupar diretamente com a formação docente desses alunos. Nessa categoria o olhar se fixa no fato que o acadêmico é um aluno em processo de aprendizagem, um momento em que ele se posiciona para a construção dos conceitos de estimativa de proporção populacional.</p>	<p>Unidade 1 (U1): Contribuição com a formação didático-pedagógica do acadêmico.</p> <p>Os excertos inclusos na C1.U1 tratam de acadêmicos que consideram que ter participado da intervenção dessa pesquisa viabilizou sua própria aprendizagem, tendo em vista que está em processo de formação inicial para se tornar um professor de Matemática e de Estatística.</p>
<p>Categoria 2 (C2): Material manipulável e material manipulável virtual como recurso para o ensino de estimativa de</p>	<p>Unidade 1 (U1): Estímulo para a aprendizagem dos alunos.</p> <p>Os excertos classificados como C2.U1 indicam que em uma</p>

⁴Embora tenha sido considerado durante a aplicação como dados de análise as anotações do pesquisador e as anotações dos acadêmicos no decorrer das três primeiras aulas apresenta-se a análise somente dos TO elaborados na quarta aula.

<p>proporção populacional.</p> <p>Esta categoria agrupa as unidades voltadas para o ensino, no sentido de alcançar um olhar para as futuras práticas dos acadêmicos que se encontram em processo de formação inicial. Aqui se reúnem unidades de análise que identificam o material manipulável e o material manipulável virtual como recursos que auxiliam a prática docente, ou seja, contribuem com o ato de ensinar, (pensando na aprendizagem dos futuros alunos dos atuais acadêmicos).</p>	<p>perspectiva do ensino, o material manipulável e o material manipulável virtual estimulam a aprendizagem dos alunos.</p> <p>Unidade 2 (U2): Inovação para o ensino.</p> <p>Nessa unidade incluem-se os excertos dos textos que indicam que o material manipulável e material manipulável virtual são vistos como objetos de inovação para o ensino.</p> <p>Unidade 3 (U3): Articulador da teoria e da prática.</p> <p>Nessa unidade encontram-se os excertos dos textos que relatam sobre o material manipulável e material manipulável virtual como articuladores do conteúdo teórico, com a aplicabilidade do conteúdo de estimativa de proporção populacional.</p> <p>Unidade 4 (U4): Facilitador para o professor na prática do ensino.</p> <p>Por fim, a unidade 4 reúne os excertos dos textos que tratam o material manipulável e o material manipulável virtual como recursos que tornam mais fácil o processo de ensinar.</p>
---	--

Fonte: (Pereira, 2017, p. 53).

Para ilustrar a efetivação da (C1), (U1) que trata das contribuições sobre a aprendizagem que atinge a formação inicial do futuro professor, condizente com questões didáticas e pedagógicas, expõem-se os seguintes excertos: “[...] ao termos contato com esse tipo de material em nossa formação inicial, faz com que futuramente seja possível utilizar esses tipos de materiais [...]” (C.L22.C1.U1)⁵, “Essa experiência é gratificante também para o professor, pois muitos não conhecem e acabam pesquisando e conhecendo para trabalhar com ele, eu mesma não conhecia durante esse tempo de curso” (D.L12.C1.U1) e “[...] o meu primeiro contato foi através desse trabalho, quando estudei no ensino médio só tive o básico em estatística [...]” (I.L12.C1.U1). Os acadêmicos C, D e I relataram em seus respectivos TO que a participação a pesquisa oportunizou-lhes ganho na formação acadêmica como futuros professores de Matemática e de Estatística, inclusive, um deles relata que essa participação foi a primeira experiência com o conteúdo de estimativa de proporção populacional.

A C2, organizada em quatro unidades, é constituída por excertos que se referem a opiniões dos acadêmicos na posição de professores (mesmo que ainda não são de fato professores, pois estão em processo de formação inicial, eles responderam com olhares de docentes).

A U1 da C2 integra-se pelas seguintes excertos: “[...], na era tecnológica também desperta muito o interesse do aluno” (B.L10.C2.U1), “[...] causam entusiasmo enquanto a sua manipulação em ambos os casos [...]” (D.L4.C2.U1) e “[...] esses

⁵A decodificação dos excertos é realizada do seguinte modo: Cada um dos 10 acadêmicos, autores dos textos de opinião estão representados por uma letra do alfabeto (A,B,C,D,E,F,G,H,I e J), na sequência aparece sempre a letra L e um número que representam a numeração da linha da qual se extraiu o excerto; após, constam a categoria e a unidade do excerto.

materiais servem para o auxílio e para o resgate dos nossos alunos que estão cada vez menos motivados e interessados [...]” (H.L11.C2.U1).

Os excertos da U1 da C2 tratam que o material manipulável e o material manipulável virtual apresentados aos acadêmicos estimulam os alunos no processo de aprendizagem. Para esses acadêmicos, isso é importante, pois os alunos estão desmotivados em sua maioria. Vale destacar que todas as vezes que os acadêmicos utilizaram a palavra alunos, eles se referiam aos seus possíveis futuros alunos, relatando opiniões com um olhar de professor, ou seja, pensando no ensino.

A existência da U2 da C2, que trata do material manipulável e do material manipulável virtual, como recursos inovadores para o ensino de estimativa de proporção populacional, está embasada pelos seguintes excertos: “[...] é uma forma diferenciada de trabalhar com o conteúdo de estatística [...]” (B.L12.C2.U2), “Os materiais apresentados auxiliam muito na aprendizagem: primeiro pela manipulação, chamam a atenção do convencional e, sobretudo, é inovador. Ter contato com esses materiais muda totalmente a visão de aula [...]” (H.L18.C2.U2) e “[...] é de suma importância algo diferente, inusitado até porque memorização de fórmulas não é um significativo aprendizado [...]” (I.L3.C2.U2).

Pelos excertos da U2, C2, nota-se que os acadêmicos enxergam o material manipulável e o material manipulável virtual como recursos diferentes e inovadores; para eles, isso viabiliza o ensino, facilitando também o processo de aprendizagem dos alunos.

Da U3, C2, que trata de analisar o material manipulável e o material manipulável virtual como um meio articulador do conteúdo teórico com o conteúdo aplicado (teoria e prática), identificam-se os seguintes excertos: “[...] será possível a efetivação das fórmulas estatísticas [...]” (C.L5.C2.U3), “[...] Eles auxiliam no entendimento do conceito abordado, pois realmente dá sentido ao conteúdo. Ao manipular o material o aluno consegue realizar todas as etapas conseguindo assim, visualizar o que realmente é cada uma delas” (D.A4.TO.L9.C2.U3), “[...] os alunos podem fazer a ligação entre o concreto e o abstrato podendo assim compreender os conteúdos que o professor pretende trabalhar, saindo da monotonia de quadro, giz e livro didático” (E.L4.C2.U3), “Entendo que os dois materiais levam o aluno, a adentrar-se dentro dos próprios conteúdos [...]” (F.L11.C2.U3) e “[...] proporciona ao aluno a visualização do conteúdo da Estatística mais abrangente [...]” (G.L2.C2.U3).

Analisando-se os excertos citados, nota-se que os acadêmicos consideram material manipulável e material manipulável virtual como recursos que facilitam a relação entre os conceitos abordados de maneira teórica com as situações aplicadas, (aplicação do conteúdo em situações reais) do conteúdo estimativa de proporção populacional. Para eles, isso é importante para o processo de construção do conhecimento, pois os alunos visualizam o conteúdo, consideram-se no que estão estudando e assim saem de um processo que poderia acontecer de modo mecanizado, dando sentido ao conteúdo.

A última Unidade da C2, a U4, trata dos excertos que consideram o material manipulável e o material manipulável virtual como meios facilitadores para a execução da prática de ensinar do professor. Entre esses excertos estão os seguintes: “[...] foram de grande proveito para minha formação como futuro professor, pois ambos apresentam facilidades para se trabalhar o conteúdo [...]” (A.L2.C2.U4), “[...] é um modo de se trabalhar muito bem com os alunos, tanto de fundamental II, como o ensino médio [...]” (F.L7.C2.U4) e “O material proporciona também este conteúdo na educação básica,

onde poucas vezes é introduzido por ser considerado difícil e, com estes materiais, são muito mais simples”(G.L7.C2.U4).

Por meio desses excertos, da C2.U4, nota-se a existência de acadêmicos que percebem uma facilidade de ensinar estimativa de proporção populacional para seus futuros alunos fazendo uso do material manipulável e manipulável virtual em sala de aula. Para o acadêmico F, inclusive, é possível adaptar o conteúdo que foi apresentado ao nível do ensino médio para alunos dos anos finais do ensino fundamental.

Síntese interpretativa da análise dos dados

Uma das unidades da segunda categoria exhibe os acadêmicos que consideram os materiais apresentados como contribuições para o ensino de estimativa de proporção populacional que estimulam o aluno a aprender. Passos (2009) se posiciona de acordo, pois, para ele, o uso de recursos nas aulas de Matemática proporcionam vantagens nos processos de ensino e de aprendizagem. Marshall e Paul (2008) acrescentam que a utilização desses materiais facilita a aprendizagem dos alunos, além de despertar-lhes o interesse.

Ainda entre os excertos da segunda categoria, houve afirmações sobre material manipulável e material manipulável virtual como ferramentas inovadoras para o ensino. Os acadêmicos dessa unidade de análise destacam a questão da utilização de tecnologia e recursos diferenciados na sala de aula, cuja prática é também recomendada pelos PCN e pelas (DCEBEP). Sobre isso tem-se a afirmação de Marçal (2012) no qual diz respeito que o professor em fase de formação precisa possuir domínio de tecnologias voltadas à promoção do ensino e da aprendizagem dos alunos.

Imbernón (2011, p. 64) também complementa os excertos dos acadêmicos dessa unidade, pois, para ele, as instituições que formam os professores “devem ser instituições “vivas”, promotoras da mudança e da inovação”.

Passos (2009) comenta a importância do futuro professor tomar conhecimento desses materiais voltados para a contribuição do ensino em fase de formação; assim possibilita momentos de reflexão e discussões sobre a utilização de materiais nas aulas de Matemática.

Ainda sobre a formação do professor, Imbernón (2011) diz que o acadêmico em fase de formação docente deve fazer uso de meios e ferramentas durante seu curso para que, futuramente, possa trabalhar com alunos que acompanham o desenvolvimento tecnológico da sociedade, pois é importante que se enxerguem possibilidades de diferenciar as práticas de ensino.

Esses recursos considerados inovadores por alguns acadêmicos possibilitam também, conforme constatado no processo de análise, a articulação do conteúdo teórico (considerado por alguns acadêmicos como abstrato) com a aplicação prática. Marshall e Paul (2008) concordam com a questão da visualização de modo concreto, argumentando que o uso de materiais desse tipo facilita que o aluno “enxergue” o conteúdo, saindo da abstração.

Há também uma unidade por meio da qual acadêmicos relatam que ter participado da pesquisa proporcionou-lhes experiências novas e, inclusive, o primeiro contato com o conteúdo estimativa de proporção populacional. Vale lembrar as considerações de Costa e Nacarato (2011), segundo as quais os professores de Matemática não são preparados durante o curso de formação para trabalhar com a Estatística.

Considerações finais

A aplicação da pesquisa e a análise dos dados constataram as opiniões de acadêmicos, futuros professores de Matemática e mostraram pontos positivos quanto à utilização de material manipulável e de material manipulável virtual para o ensino de estimativa de proporção populacional.

Haja vista que o objetivo deste artigo é analisar as contribuições de material manipulável para o ensino de estimativa de proporção populacional à luz dos acadêmicos participantes da pesquisa, conclui-se que a utilização dos materiais apresentados auxiliam no entendimento dos conceitos abordados no tema estimativa de proporção populacional. E para os acadêmicos, participantes da pesquisa, o material manipulável e o manipulável virtual favorecem a prática pedagógica do professor.

Os acadêmicos conceituaram os materiais apresentados como recursos que contribuíram para a aprendizagem, uma vez que, segundo eles, é uma forma de relacionar o conteúdo abstrato com o concreto, aplicando-os na realidade dos alunos e facilitando a compreensão dos conceitos abordados. Para eles, com a utilização dos materiais apresentados nesta pesquisa, é possível compreender os conceitos presentes no conteúdo de estimativa de proporção populacional de forma prática, já que a manipulação dos materiais possibilitam que o aluno perceba todos os passos e os significados de uma pesquisa de estimação de proporção populacional.

Verificou-se, também, que os materiais levam vantagem no quesito inovação, pois as turmas atuais precisam de meio estimuladores, atividades diferentes que chamem a atenção nas aulas.

Notou-se, ainda, que as experiências que os acadêmicos tiveram no decorrer da aplicação da pesquisa somaram positivamente na formação docente de cada um, uma vez que afirmaram a respeito da possibilidade de utilizarem os materiais futuramente em suas salas de aula. Assim mostraram-se entusiasmados e argumentaram que a utilização dos materiais facilita a maneira de ensinar um conteúdo que eles mesmos desconheciam até o momento da intervenção da pesquisa.

Por meio da leitura dos TO também observou-se que os acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática concordaram com a importância do conteúdo de estimativa de proporção populacional com ênfase no ensino médio. Essa conscientização é positiva para a educação estatística, tendo em vista que o seu avanço depende dos futuros professores de Matemática.

Referências

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEF.

Brasil. Ministério da Educação. (1999). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio*. Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec.

Brasil. Ministério de Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC.

Brasil. Secretaria de Educação Básica. (2006). *Orientações curriculares para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEB.

Costa, A., & Nacarato, A. M. (2011). A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Bolema*, 24(39), 367–386.

Gaertner, R., Stopassoli, M. A., & Oechsler, V. (2007). Materiais didáticos nas aulas de Matemática o Ensino Médio: uma proposta viável. *Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)*, Belo Horizonte, MG, Brasil, 9. Recuperado em 18 abril, 2015, de http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Html/minicursos.html

Ignácio, S. A. (2010). Importância da Estatística para o Processo de Conhecimento e Tomada de Decisão. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, 1(118), 175–192.

Imbernón, F. (2011). *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez.

Junior, A. P. O., & Neto, J. H. C. (2014). Percepção dos Professores do Ensino Básico em Relação ao Processo Ensino-Aprendizagem de Estatística. *Educação Matemática em Revista*. 1(1), 24–32. Recuperado em 16 abril, 2015, de <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/277>

Kataoka, V. Y., Oliveira, A. C. S., Souza, A. A., Rodrigues, A., & Oliveira M. S. A (2011). Educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. *RELIME*, 14(2), 233–263. Recuperado em 22 abril, 2015, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3720368>

Marçal, L. M. P. C. (2012). A formação inicial dos educadores: professores e professoras. *Instituto Paulo Freire*. 12. Espanha. Recuperado em 15 janeiro, 2017, de <http://www.rizoma-freireano.org/index.php/a-formacao-inicial-dos-educadores-professores-e-professoras-lena-maria-pires-correia-lobes-marcal>

Marshall, L., & Paul, S. (2008). Exploring the use of mathematics manipulative materials: is it what we think it is? *EDU-COM International Conference*. Sustainability in Higher Education: Directions for Change, Edith Cowan University, Perth Western Australia. 4. Recuperado em 01 maio, 2015, de <http://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1032&context=ceducom>

Matos, J. M.; Serrazina, M. L. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

Moraes, R., & Galiuzzi, M. C. (2016). *Análise Textual Discursiva*. (ed. 3). Editora Unijuí, Ijuí.

Pagan, M.A. (2010). *Interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Paraná. (2008). Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes curriculares da educação básica: matemática*. Paraná: SEED/DEB.

Passos, C. L. B. (2009). Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: S. A. Lorenzato (Org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados.

Pereira, C. S. (2017). *Material manipulável e manipulável virtual para o ensino de estimativa de proporção populacional na formação inicial de professores*. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil.

Reimer, K., & Moyer, P.S. (2005). Third graders learn about fractions using virtual manipulatives: a classroom study. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(1), 5-25, Utah, EUA. Recuperado em 31 agosto, 2016, de http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1039&context=teal_facpub

Santos Junior, G., & Walichinski, D. (2013). Leitura e interpretação de gráficos no Ensino Fundamental. *Revista Dynamis*. 19(1), 17–29. Recuperado em 17 abril, 2015, de <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/3268>

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, Washington (EUA), 15(2), 4-14.

Recebido: 24/05/2017

Aceito: 21/08/2017