

UMA ANÁLISE DO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA COM ACADÊMICOS DE PEDAGOGIA

AN ANALYSIS ABOUT THE USE OF STATISTICS LEARNING OBJECTS WITH PEDAGOGY ACADEMICS

Cinthia Domit Zaniolo Renaux¹
Marco Aurélio Kalinke²
Luciane Ferreira Mocrosky³
Maria Lúcia Panossian⁴

Resumo

Entre os estudos que têm sido realizados sobre os impactos que as tecnologias podem causar nos processos educacionais, este tem a intenção de socializar as constatações obtidas a partir de uma pesquisa realizada durante um mestrado acadêmico que buscou analisar como a utilização de objetos de aprendizagem na disciplina de “Estatística Aplicada à Educação” ministrada em um curso de Pedagogia pode contribuir para a formação matemática dos futuros pedagogos. A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2017 com treze acadêmicos de Pedagogia matriculados no sexto período em uma faculdade particular na cidade de Curitiba. Foi realizado um estudo de caso, numa abordagem qualitativa, utilizando objetos de aprendizagem para o ensino de conceitos estatísticos a serem trabalhados com alunos da educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental. Havia a intenção de utilizar estes conceitos como disparadores de discussões sobre ecologia, meio ambiente e tratamento de informações, por exemplo. Os resultados indicam que os OA têm potencialidade para proporcionar a realização de futuras intervenções transformadoras pelos pedagogos nas escolas nas quais venham a atuar, possibilitando mudanças significativas no processo de produção e difusão do conhecimento matemático como um todo e da estatística em particular. Os acadêmicos indicaram ter encontrado subsídios para que na sua atuação profissional futura sejam formadores de indivíduos capazes de utilizar ferramentas estatísticas para compreender o mundo e tomar decisões apoiadas em dados matemáticos.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem. Professores de Matemática. Formação. Pedagogia.

Abstract

Among studies that have been carried out about the impacts of how technologies can be applied in educational processes, this research has the goal of socializing the discoveries obtained during an academic master's degree research, which sought for an analysis about how the use of objects from the subject "Statistics Applied to Education" taught in a Pedagogy course, can contribute to the mathematical formation of future educators. The research was developed in the year 2017 with Pedagogy academics enrolled in the sixth period of a private college in the city of Curitiba. It was carried out a case study, in a qualitative approach, using learning objects when teaching statistical concepts to be worked with early childhood students and in the initial grades of elementary school. The main intention is to use these concepts as triggers, for example, for discussions about ecology, environment and information processing. The results indicate that in the OA there is the potential to provide for future transformative interventions by educators in the schools in which they will work, enabling significant changes in the process of producing and disseminating mathematical knowledge as a whole and statistics in particular. The academics indicated that they had found subsidies so that in their future professional performance they could train new people capable of using statistical tools to understand the world and make decisions based on mathematical data.

Keywords: Learning Objects. Mathematics teachers. Formation. Pedagogy.

¹ Mestre em Educação em Ciências e em Matemática. Professora das Faculdades Sion.

² Doutor em Educação Matemática pela PUC-SP. Mestre em Educação Matemática pela UFPR. Professor adjunto em regime de DE da UTFPR, Departamento de Matemática. Professor do PPGECEM (UFPR) e PPGFCET (UTFPR-CT).

³ Doutora em Educação Matemática pela UNESP. Professora da UTFPR-CT, Departamento de Matemática. Professora do PPGECEM (UFPR) e PPGFCET (UTFPR-CT).

⁴ Doutora em Educação Matemática. Professora da UTFPR-CT, Departamento de Matemática. Professora do PPGECEM (UFPR) e PPGFCET (UTFPR-CT).

Introdução

O presente trabalho está inserido na área de Educação Matemática e apresenta as constatações obtidas a partir de uma pesquisa realizada durante um mestrado acadêmico que buscou analisar como a utilização de objetos de aprendizagem na disciplina de “Estatística Aplicada à Educação”, ministrada num curso de Pedagogia, pode contribuir para a formação matemática dos futuros pedagogos.

No Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM) e no grupo de estudos e pesquisa em Formação de Professores (GEForProf), ambos sediados na UTFPR e coordenados, respectivamente, pelo segundo e pelo terceiro autor, vimos discutindo a formação inicial e continuada de professores, em especial daqueles que ensinam matemática em qualquer trajeto formativo da Educação Básica. Desses estudos, podemos afirmar que o aspecto profissional que mais se evidencia nas demandas de professores e futuros professores é a capacitação para a transmissão dos conteúdos organizados nos currículos de cada ano escolar. Porém, no trabalho efetivo nesses grupos de pesquisa, constatamos o crescente interesse pela transcendência de tais aspectos, destacando a atribuição de significados para que o estudado na escola (no caso os conceitos estatísticos) tenha no horizonte os sentidos que vão se fazendo para a interpretação de fenômenos naturais e sociais da realidade.

Tratando especificamente do capítulo da estatística, o ensino de Matemática tem o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados e a leitura de gráficos, que se faz cada vez mais necessária (JACOBI; FLORA; KESSLER, 2011, p. 169). A compreensão de dados estatísticos pode ser uma importante ferramenta para a formação de cidadãos críticos e indivíduos proativos socialmente, que usem o conhecimento como base para compreender e transformar realidades.

O ensino da Matemática, desde os anos iniciais, pode contribuir para a formação do conhecimento crítico e abstrato, para construção dos saberes e para lidar com problemas do cotidiano do estudante ou da ciência em geral. Sabendo-se que os alunos da educação infantil e das séries iniciais do ensino fundamental, de modo geral, têm curiosidade e abertura para o aprender, o professor pode usar essas características a seu favor, de modo que o trabalho com a disciplina desperte conhecimentos mais amplos do que os relacionados a lidar com números e fórmulas, restrito a conteúdos e técnicas.

Some-se a isso o fato de boa parte das crianças estar familiarizada com as Tecnologias Digitais (TD) e saber manusear computadores e tablets, sendo possível utilizá-los para modificar as aulas de Matemática e, conseqüentemente, o ensino e modos de aprender. As TD podem ser inseridas também entre os recursos disponíveis para o ensino de conteúdos de estatística que fazem

parte do currículo da educação básica. É importante, entretanto, que os professores dos anos iniciais estejam preparados para trabalhar com tecnologias no ensino da estatística, principalmente em conteúdos como gráficos, estimativas, tabelas e suas relações, possibilitando que a aprendizagem deles traga experiências positivas e significado prático aos alunos, além de consolidar esses conhecimentos.

Guimarães (2014) relata que o ensino da estatística vem sendo proposto como reflexo das demandas sociais e da complexidade da sociedade, que impulsionam o indivíduo na direção de um melhor entendimento de sua realidade. Para que seja considerado letrado estatisticamente ele tem que saber entender e comunicar dados baseados em informações, e ser capaz de posicionar-se de modo crítico diante delas.

É importante destacar que os professores que ensinam matemática na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental desenvolvem o seu trabalho pedagógico de modo a considerar as especificidades da disciplina, o universo da criança e o lúdico como fator essencial. Para que esta utilização se torne uma prática, discussões em torno da presença das TD na formação docente se fazem necessárias, principalmente aquelas que se relacionam ao uso das tecnologias na vida profissional futura, ou seja, nas suas práticas profissionais desenvolvidas nas atividades escolares. A atuação como educadores matemáticos nos fez observar, entre outras questões, que no universo acadêmico os futuros professores da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental apresentam diversos questionamentos e inseguranças a respeito de conteúdos matemáticos. Estes aspectos normalmente estão ligados a dificuldades com os fundamentos e a base estrutural dos conteúdos matemáticos curriculares. Não é incomum que os acadêmicos de Pedagogia tenham um histórico negativo com a Matemática, o que resulta em “bloqueios para aprender e ensinar” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2014, p. 23).

Muitas das dificuldades apresentadas pelos futuros pedagogos na aprendizagem da Matemática podem ter como uma das causas as práticas pedagógicas realizadas por seus professores, possivelmente restringidas à transmissão de informações. A disciplina, para esses, é estática, sem significado e não relacionada com situações reais, além de colocar o aluno num papel passivo e, conseqüentemente, desinteressante.

São os pedagogos, como professores polivalentes, que estão na linha de frente da alfabetização de estudantes dos anos iniciais, trabalhando com todas as áreas do conhecimento. É também nesta mesma fase, que são construídas as bases para a formação matemática. Assim sendo, torna-se necessário que estes profissionais tenham uma formação que lhes possibilite adquirir conhecimentos que proporcionem aprendizagens mais sólidas em relação às áreas de conhecimento em que atuarão.

No caso específico da estatística é preciso uma formação que abarque os conteúdos matemáticos abordados nos anos iniciais da escolarização básica, mas que vá além daquilo que os professores ensinam nas diferentes etapas da escolaridade. Ainda, deve-se atentar que os alunos atuais são de uma geração que nasceu em meio à efervescência das tecnologias da informação e da comunicação, donde surge a necessidade dos professores estarem atentos a essa realidade e utilizarem as TD como aliadas no processo de ensino.

Para colaborar com estas discussões, o trabalho aqui apresentado relata uma pesquisa realizada no âmbito da Educação Matemática, especificamente no ensino da estatística na educação básica, que é uma prática orientada, no Brasil, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1997) e pela Base Nacional Comum Curricular⁵.

Considera-se que a inserção das TD afeta o ambiente educacional e tem-se interesse particular em conhecer como a utilização de objetos de aprendizagem (OA) na disciplina de “Estatística Aplicada à Educação”, ministrada em um curso de Pedagogia, pode contribuir para a formação matemática dos futuros pedagogos.

Em que solo se sustenta este estudo?

A inserção de tecnologias em atividades educacionais não se sustenta apenas na justificativa de que elas se fazem presente no cotidiano da sociedade e, por isso, devam ser inseridas nas escolas. Esta certamente é uma justificativa auxiliar, mas que não pode, isoladamente, ser utilizada para que se assumam a sua inserção como necessária. Assim sendo, busca-se suporte teórico em autores que possam sustentar o uso de tecnologias por um viés pedagógico ou cognitivo, ou ao menos que deem condições para que outros autores colaborem neste sentido.

Mesmo depois de muitos séculos de transformações das técnicas e das tecnologias, diferentes aspectos se oferecem como uma referência fundamental, tanto para a crítica do presente, quanto para a elaboração de uma reflexão filosófica pautada na construção de uma civilização cosmopolita. Esta reflexão coloca o ser humano no centro do conhecimento e de suas possibilidades como indivíduo que convive numa coletividade: a espécie humana. Na busca por compreender como o ser humano se desenvolve social e tecnologicamente é possível encontrar suporte para fundamentar o uso de TD.

Lévy (1993) auxilia nesta compreensão e privilegia a análise de que as técnicas trazem consigo as implicações que elas têm sobre o cotidiano e nossas atividades. Ele defende que a história das tecnologias da inteligência está intimamente ligada à história da humanidade e sugere

⁵ Documento em fase de aprovação pelo Conselho Nacional de Educação, em Abril de 2018, conforme notícia disponível em <<http://agenciabrasil.etc.com.br/educacao/noticia/2018-04/mec-entrega-base-curricular-do-ensino-medio-para-analise-de-conselho>>. Acesso em 10 de março de 2018.

uma proposta para compreender a *técnica*, um dos principais agentes de transformação das sociedades atuais. Para este autor, o ser humano é tratado como um agente moral e de comunicação de mensagens (LÉVY, 1993).

Numa abordagem ligada a ordem cultural simbólica, Lévy (1993) não estabelece distinção bem definida entre *o homem e a técnica*, nem entre *a vida e a ciência*, ou entre *o símbolo e a operação*. Lévy (1993) cita Kant e atribui ao filósofo alemão a função de estruturação do mundo que pode ser percebido por um sujeito transcendental, a-histórico e invariável. Reconhecidamente percebe-se que as características cognitivas universais do homem servem como instrumentos de sentir, pensar e para conhecer a cultura como condição atrelada à época de cada geração.

No cenário contemporâneo há o desafio da reflexão entre *técnica, tecnologia e a educação* nas suas mais variadas formas. Neste sentido, Kenski (2012) apresenta explicações a respeito das tecnologias, discorre sobre o que elas são e porque são essenciais, destacando sobretudo, o papel das mais recentes delas e de sua acessibilidade. Este autora sustenta a tecnologia como sendo algo resultante do conhecimento derivado do uso do raciocínio humano, originando o “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2012, p. 24) e também fala sobre técnica como sendo “as maneiras ou habilidades especiais de lidar com cada tipo de tecnologia para executar ou fazer algo” (KENSKI, 2012, p. 24).

Para Kenski (2003), os atributos das novas tecnologias tornam possível o uso das capacidades humanas em diferentes processos na educação, permitindo a realização de várias atividades que visam ao desenvolvimento da aprendizagem, valores pessoais, sociais e atitudinais. As novas tecnologias têm a possibilidade de alterar “as qualificações profissionais e a maneira como as pessoas vivem cotidianamente, trabalham, informam-se e se comunicam com outras pessoas e com o mundo” (KENSKI, 2012, p. 22). Então, as mudanças ocorridas na sociedade devido à propagação das novas tecnologias, principalmente das tecnologias digitais, afetam também a educação.

A maioria dos alunos atuais pensa de forma diferenciada e utiliza outras estratégias quando resolve problemas. Essa ideia encontra eco em Tikhomirov (1981), para quem o computador reorganiza a atividade cognitiva do ser humano, possibilitando que os indivíduos percebam e resolvam problemas de maneiras diferentes quando fazem uso das TD.

Nesta perspectiva, as tecnologias exigem novas metodologias de ensino e uma “nova pedagogia”, que tem como pressuposto a cooperação e a participação intensa dos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem (KENSKI, 2003). Novas práticas pedagógicas precisam

ser elaboradas para que seja possível dar conta da inserção e utilização das inovações nas atividades escolares.

Existem diversos recursos digitais à disposição da educação que possibilitam a inserção da cultura do virtual na escola. Exemplos desses recursos digitais são os OA, que podem ser manipulados para permitir novas elaborações e construções mentais. A sua utilização tem sido apregoada por diversos autores como uma possibilidade a ser explorada nas atividades educacionais (ZOPPO, 2017; KALINKE e BALBINO, 2016; DEROSI, 2015; CASTRO FILHO, 2007).

A definição de objeto de aprendizagem aceita neste trabalho foi formulada a partir dos estudos e discussões realizadas pelo Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM), que os compreende como “quaisquer recursos virtuais multimídia, que podem ser usados e reutilizados com o intuito de dar suporte à aprendizagem de um conteúdo específico, por meio de atividade interativa, apresentada na forma de animação ou simulação” (KALINKE e BALBINO, 2016, p. 25). Optou-se por esta definição em específico pelo fato de existirem várias definições para OA, não havendo, entretanto, uma que seja universalmente aceita.

Ainda que as definições sejam distintas, vários autores concordam que os OA apresentam determinadas características em comum. Segundo Castro Filho (2007) as mais marcantes delas são:

- a) Ser digitais: podem ser acessados através do computador, preferencialmente pela internet.
- b) Ser pequenos: podem ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas. Um objeto de aprendizagem é como um pequeno software, com recursos de interatividade, voltado para a aprendizagem de um conteúdo específico.
- c) Focalizar em um objetivo de aprendizagem único: cada objeto deve ajudar os usuários a alcançar o objetivo especificado.

Outros pesquisadores indicam fatores que favorecem o uso de OA em atividades educacionais. Entre eles é possível citar Longmire (2001), Sá Filho e Machado (2004), Prata e Nascimento (2007) e Balbino (2016). Os fatores mais citados por estes autores são:

- a) Flexibilidade: os OA são construídos de forma simples e podem ser reutilizáveis sem custos com sua manutenção.
- b) Facilidade para atualização: a atualização pode se dar em tempo real e de forma relativamente simples.
- c) Customização: como são independentes, a ideia da sua utilização em um ou em vários cursos simultaneamente torna-se real. Cada instituição ou professor pode utilizá-los e arranjá-los da maneira que mais lhe convier.
- d) Interoperabilidade: podem ser utilizados em qualquer plataforma de ensino.

e) Indexação e procura: a organização dos OA por padrões de meta dados facilita a procura por um determinado objeto. Esses padrões têm como intenção organizar o armazenamento e a distribuição dos OA, que normalmente estão disponibilizados em repositórios.

Os repositórios podem ser compreendidos como depósitos virtuais nos quais ficam armazenados os OA. Também podem ser entendidos como banco de dados por meio dos quais é possível localizar e obter recursos educacionais para diferentes níveis de ensino e disciplinas. O repositório utilizado neste trabalho foi o criado pelo Núcleo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Significativa (NOAS⁶). Este grupo desenvolve aplicativos, jogos e simulações de fenômenos diversos para serem utilizados com a educação infantil, ensino fundamental, médio e superior.

No repositório NOAS estavam disponibilizados, à época da realização da pesquisa, cinquenta objetos de aprendizagem para a educação infantil, sendo dezenove deles relativos a conteúdos de Matemática e cento e dez objetos direcionados para as séries iniciais do ensino fundamental, dos quais quarenta e um abordam conteúdos relativos à Matemática.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada em uma faculdade da rede particular da cidade de Curitiba, durante as aulas da disciplina de “Estatística Aplicada à Educação”. A carga horária da disciplina é de sessenta horas-aula, distribuídas em vinte semanas. Participaram da pesquisa treze alunos matriculados no sexto período da graduação em Pedagogia, com idade variando de vinte a cinquenta e cinco anos. A população era heterogênea, composta por alguns que dominavam recursos tecnológicos e outros que não tinham este domínio e dez dos participantes já atuavam em sala de aula com educação infantil ou com as séries iniciais do ensino fundamental.

Para responder ao problema apresentado foi desenvolvida uma pesquisa de caráter qualitativo, na modalidade estudo de caso, tal como proposto em Bicudo (2011) e em Bogdan e Biklen (1994). Na etapa preparatória foi realizada uma escolha do repositório a ser indicado aos participantes como base para a busca dos OA. A intenção foi que eles utilizassem objetos já analisados pelos pesquisadores, evitando a escolha de objetos que apresentassem equívocos conceituais ou buscassem repositórios que não disponibilizassem objetos relativos aos assuntos de interesse neste trabalho. Analisou-se também, para esta escolha, as características de navegabilidade e acessibilidade do repositório. Optou-se por indicar o NOAS.

Com o repositório escolhido, partiu-se para a etapa seguinte, realizada de forma exploratória, na qual se buscou possibilitar o contato dos participantes tanto com o próprio

⁶ Disponível em <<http://www.noas.com.br>>. Acesso em 10 de março de 2017.

repositório, quanto com os objetos. Após este contato inicial e exploratório partiu-se para a próxima etapa, em que os participantes se organizaram em grupos, sendo três deles compostos por três indivíduos e um grupo composto de quatro participantes. Foram distribuídos os temas com os quais os grupos deveriam preparar uma aula sobre o assunto indicado, utilizando um dos objetos pré-selecionados. Houve o cuidado por parte dos pesquisadores de ficar atentos para que não houvesse um mesmo OA selecionado por mais de um grupo. Como isso não aconteceu, não houve necessidade de intervenção.

De posse do conteúdo e do objeto de aprendizagem selecionado, os grupos deveriam preparar um plano de aula contendo: o tema, o conteúdo a ser trabalhado, os objetivos, o público e a metodologia a ser utilizada. Na etapa final cada grupo apresentou o plano de aula e a ministrou, simulando o que realizaria com alunos da educação básica. Nesta aula eles mostraram como fariam para trabalhar com o conteúdo matemático específico utilizando os recursos digitais escolhidos. A intenção era colher dados que permitissem levantar indícios sobre quais as possíveis contribuições que os OA trouxeram para os futuros pedagogos, relativamente à sua formação para trabalhar estatística na educação básica.

Levantamento dos dados

Os OA escolhidos para serem utilizados nas aulas simuladas foram “É o bicho⁷”, “Tabela de frações e porcentagens⁸”, “Brincando e aprendendo com gráficos e tabelas⁹” e “Animais domésticos e silvestres¹⁰”. Eles serão apresentados a seguir, conjuntamente com as atividades realizadas por cada um dos quatro grupos.

Grupo 1: OA “É o bicho”.

Este objeto utiliza um ambiente que simula a floresta amazônica e o usuário deve caminhar por ela para salvar animais em extinção. Para iniciar a caminhada deve-se clicar nas placas com o nome de um dos seguintes animais: peixe-boi, onça, tamanduá ou macaco-barrigudo. Ao clicar em cada uma das placas são acessadas informações gerais sobre o animal, tais como características, causas de uma possível extinção, nome científico e habitat. Em seguida, levando em consideração as causas da extinção, é solicitado aos usuários que façam cálculos de adição e subtração e interpretação de gráficos. A título de exemplo, pode realizar a seguinte atividade: o usuário coloca

⁷ Disponível em: <<http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-1/matematica/e-o-bicho/>>. Acesso em 10 de março de 2017.

⁸ Disponível em: <<http://www.noas.com.br/ensino-fundamental-2/matematica/tabela-defracoes-e-porcentagem/>>. Acesso em 10 de março de 2017.

⁹ Disponível em: <<http://www.noas.com.br/educacao-infantil/matematica/brincando-e-aprendendo-com-graficos-e-tabelas/>>. Acesso em 10 de março de 2017.

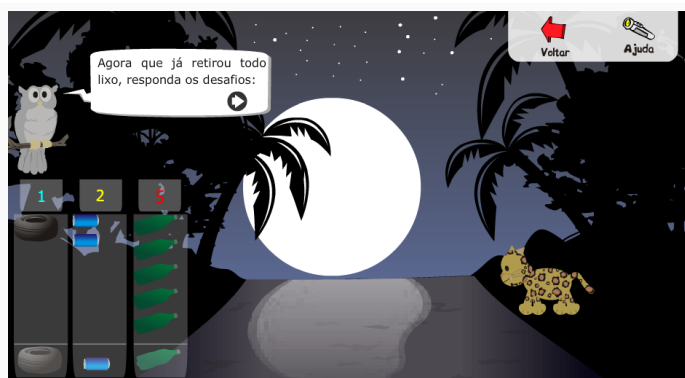
¹⁰ Disponível em: <<http://www.noas.com.br/educacao-infantil/ciencias/animaisdomesticose-silvestres/>>. Acesso em 10 de março de 2017.

um numeral referente à quantidade de lixo (pneus, latas, garrafas) retirado do rio, e, comparando a quantidade de pneus com latas e garrafas, constrói-se um gráfico. Quando os usuários já dominam a leitura e a escrita podem completar as informações do gráfico sem auxílio. Caso contrário, o professor pode encaminhar a atividade de forma a conseguir uma produção coletiva.

O grupo responsável iniciou a aula lembrando alguns tipos de gráficos (barras, colunas, linha, de setor) e, em seguida, solicitou que os colegas utilizassem os computadores individualmente e acessassem o objeto. Ainda no início das atividades os participantes do grupo responsável pela apresentação entregaram para os colegas uma ficha impressa composta de atividades divididas em quatro etapas, de forma que as atividades virtuais e em papel se complementaram. As atividades de exploração do objeto se iniciaram pelo peixe-boi. Foi solicitado que um dos participantes realizasse a leitura das características deste animal. Essa foi uma oportunidade para que os próprios participantes, futuros pedagogos, aprofundassem seus conhecimentos sobre o animal em questão, pois a temática específica não era de domínio do grupo.

Foi possível constatar um envolvimento dos participantes na atividade. Eles permaneceram atentos ao que se pedia nos exercícios do OA, às explicações do grupo responsável e às contribuições dos colegas durante a resolução das atividades propostas, intervindo e dando sugestões sobre como realizar os exercícios. Todos utilizaram o OA e as atividades impressas para a resolução de exercícios e a construção de gráficos. A figura 1 ilustra o OA com um pictograma que pode originar um gráfico de colunas.

Figura 1- pictograma construído para a “onça”



Fonte: tela do OA “É o bicho”

No decorrer da atividade percebeu-se que os participantes estavam realizando a construção dos gráficos e, ao mesmo tempo, debatendo, perguntando, questionando, e, depois, analisando os resultados apresentados. Houve a necessidade de buscar formas diferentes de resolver os exercícios, pois as estratégias utilizadas para a resolução no papel foram diferentes daquelas empregadas no OA, o que os trouxe dados interessantes para análises posteriores.

Grupo 2: OA “Tabela de frações e porcentagens”.

No OA em questão os usuários devem contar o número de pequenos quadrados coloridos e não coloridos contidos em um quadrado maior formado por dez quadrados pequenos em cada lado. Os dados obtidos devem ser colocados numa fração, onde há espaços para os numerais correspondentes à parte colorida e à não colorida, num espaço destinado para as respostas. Nas etapas seguintes os usuários devem estabelecer relações de semelhança e de ordem entre frações, compreender e expressar a relação entre as partes e o todo de frações, identificar frações, números decimais e porcentagens.

Durante a sua apresentação o grupo responsável solicitou que os participantes se organizassem em duplas para utilizar os computadores disponíveis. Foi realizada uma explicação inicial e solicitado aos participantes que discutissem possíveis estratégias para resolver os exercícios presentes no objeto. Estava subtendido que fazia parte do processo que houvesse contribuição entre pares. O grupo que realizou a apresentação ressaltou que para haver uma fração é preciso considerar uma unidade como um todo, uma divisão dessa unidade ou desse todo em partes iguais (denominador) e um certo número dessas partes iguais (numerador). Assim, os cem quadrados da atividade precisavam ter o mesmo tamanho. Logo, o quadrado maior teria que estar dividido em partes iguais. Este aspecto chamou a atenção dos pesquisadores, pois embora esta ideia seja relevante, frequentemente passa despercebida aos professores não especialistas em Matemática, como é o caso dos pedagogos.

Dando sequência às explicações, o grupo responsável destacou o fato de que, num determinado exercício, apareciam cinquenta e um quadrados coloridos dos cem quadrados existentes no total, ao que se pode identificar como “cinquenta e um por cento” e apresentaram o símbolo indicativo de porcentagem. A figura 2 ilustra uma das atividades do objeto, na qual está presente a ideia de porcentagem.

Figura 2- Tela com fração, porcentagem e número decimal



Fonte: Tela do OA “Tabela de frações e porcentagem”

Nas atividades ficou evidenciado o receio e a dificuldade que os acadêmicos de pedagogia participantes apresentaram em relação à fração, porcentagem e números decimais. Percebeu-se, contudo, manifestações de satisfação ao conseguirem compreender as relações entre estes assuntos após os exercícios propostos. A maneira como a relação entre fração, porcentagem e números decimais foi apresentada, e abordada nas telas do OA, forneceu indícios de ter auxiliado na compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados. O OA utilizado, embora não sendo do domínio específico da Estatística, foi importante para a formação dos pedagogos e foi um passo anterior necessário aos conteúdos de Estatística.

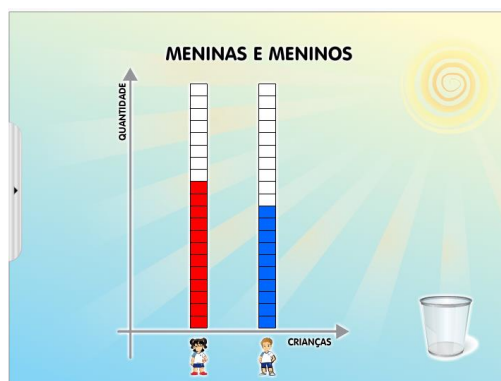
Grupo 3: OA “Brincando e aprendendo com gráficos e tabelas”.

O objeto aborda gráficos, tabelas e estimativas com diversos temas propostos aos usuários, separados em três níveis de dificuldades apresentados já na sua tela inicial. Para iniciar as atividades deve-se clicar em um deles e, em seguida, escolher com qual assunto se deseja trabalhar para então realizar as atividades. Em cada um dos níveis há doze atividades para serem desenvolvidas.

Esse OA apresenta a possibilidade do usuário desenvolver a leitura, interpretação e fazer o uso de informações expressas na forma de ícones e símbolos, em diversas situações. Também permite que, ao fazer observações sobre a coleta de dados quantitativos e qualitativos, os usuários possam elaborar e interpretar tabelas simples e gráficos, além de problematizar e resolver situações a partir das informações neles contidas. Ainda, é possível reconhecer regularidades, compará-las e estabelecer relações entre elas e outras já conhecidas. O OA permite que o professor trabalhe as linguagens oral e escrita, e aspectos de natureza e sociedade, além dos conteúdos relativos à Matemática.

O grupo responsável selecionou, para trabalhar com os colegas, a opção de construção de um gráfico de colunas a partir da quantidade de meninos e meninas pertencentes à turma. A figura 3 ilustra uma das telas do objeto utilizado.

Figura 3- Exemplo de gráfico contendo meninos e meninas



Fonte: Tela do OA “Brincando com gráficos e tabelas”

Foi explicado que cada menino ou menina deveria clicar nos ícones da tela correspondentes a “ele” ou a “ela”. Após trabalharem com alguns exercícios do nível 1, os participantes seguiram para o nível 2 e fizeram uma atividade que consistia na confecção de uma tabela com dados obtidos a partir da apuração de uma votação realizada para eleger os personagens favoritos dentre princesas e super-heróis. A partir da tabela o grupo responsável pela apresentação mostrou que seria possível construir um gráfico representativo da situação.

Um dos participantes relatou que aplicou previamente o OA com seus alunos na escola em que trabalha, e afirmou ter percebido que a utilização do OA tornou a compreensão de tabelas e gráficos mais fácil pelas crianças. Ela afirmou ter constatado o aprendizado de seus alunos ao pedir que, em aulas posteriores, eles resolvessem exercícios sobre construção e interpretação de tabelas e gráficos e percebeu a destreza na realização das atividades, bem como quanto na interpretação dos dados de uma tabela e de um gráfico, e ainda as relações entre a tabela e o gráfico. Estes aspectos, ainda que não tenham a necessária comprovação, geraram comentários e análises positivas por parte dos participantes, criando um ambiente de apoio ao uso destes recursos no trabalho com a estatística em aulas de Matemática.

Grupo 4: OA “Animais domésticos e silvestres”.

Neste objeto são apresentadas telas com animais silvestres e domésticos e o usuário precisa contar a quantidade de cada um deles e separá-los de acordo com as orientações da legenda. Na sequência é construído um gráfico, pelo movimento de arrastar cada imagem para sua respectiva posição, que dará origem a um gráfico em forma de setor, também conhecido como “pizza”.

O OA trabalha as competências para a organização de dados por meio de representações convencionais, como o gráfico de setor, além de trabalhar com estimativas, por meio de questões como a apresentada na tela inicial, quando deve fazer uma estimativa para responder à pergunta: “*Você acha que há mais animais domésticos ou silvestres?*”. Nas telas seguintes ele deve pintar em vermelho os animais que são considerados domésticos e em azul os animais silvestres.

Para finalizar a atividade o usuário deve observar os espaços do gráfico de setor e arrastar os animais apresentados em cada tela para os espaços corretos, separados em “Domésticos” ou “Silvestres”. É gerado um gráfico que possibilita observar a distribuição dos animais nestas duas categorias, e pode-se relacionar qual grupo de animais possui maior quantidade. A figura 4 ilustra um gráfico de setor que representa uma das situações vivenciadas.

Figura 4- Tela com um gráfico de setor construído



Fonte: OA “Animais domésticos e silvestres”

Esse objeto possibilita aos usuários trabalharem um problema que permite investigação sobre um tema que pode ser significativo para eles, pois o professor pode trabalhar, ao longo da atividade, assuntos relativos às temáticas abordadas em ciências, por exemplo, e não apenas os temas específicos da Matemática ou estatística.

O grupo responsável pela apresentação iniciou as atividades com uma explanação, em forma de diálogo, sobre a proposta da atividade que iria ser desenvolvida. O recurso do diálogo, segundo eles, pode ser utilizado para que a ansiedade das crianças, muitas vezes comum nesses momentos, diminua, além de possibilitar o conhecimento de uma sequência de passos e a organização na realização do trabalho matemático.

Na sequência eles solicitaram que os participantes se organizassem em duplas e trabalhassem juntos, trocando ideias e colaborando entre si. Os membros de cada dupla discutiram sobre como trabalhar com o OA, como responder às suas perguntas, como fazer as estimativas e, inclusive, como seria a construção dos gráficos.

Os participantes podiam sanar eventuais dúvidas realizando perguntas ao grupo responsável em cada etapa do OA, possibilitando a interação entre todos e a discussão de cada etapa. Foi incentivado que os participantes levantassem novas possibilidades de discussão que eventualmente poderiam surgir com seus futuros alunos. Surgiram algumas propostas, tais como: “O que são animais silvestres e quais são?”; “O que é um gráfico de setor?” e “Comparar os diversos gráficos da turma ao término da atividade”.

Os membros do grupo responsável pela apresentação relataram que precisaram estudar com mais profundidade e utilizar várias vezes o OA para conseguir preparar a aula simulada. Eles também relataram ter sentido uma grande satisfação ao conseguir “entender e mexer no computador”. Evidenciou-se a necessidade de preparar uma aula bem elaborada antes de apresentá-la aos alunos. Tanto os responsáveis pela apresentação quanto os participantes relataram, durante

as discussões, ter ficado visível a importância do professor dominar os conteúdos e também as tecnologias para ministrar suas aulas, particularmente se elas envolverem uso de TD.

Durante as apresentações em diversas oportunidades os grupos responsáveis evidenciaram o preparo que o professor deve ter ao utilizar TD, afirmando que é importante que ele as conheça e saiba utilizá-las com destreza. Em vários momentos também foi evidenciado que o seu uso inadequado pode comprometer o processo de ensino. Estes, e outros aspectos, possibilitaram chegar a algumas conclusões na busca pela compreensão do problema inicialmente apresentado. Elas serão discutidas a seguir.

Compreensões do realizado

A proposta de fazer com que os acadêmicos de Pedagogia trabalhassem com objetos de aprendizagem, enquanto recurso metodológico de ensino para preparar aulas e apresentar aos colegas, foi um desafio para eles que, na sua totalidade, desconheciam tais recursos. Durante a pesquisa foram encontrados poucos OA que abordavam conteúdos de estatística direcionados para a educação infantil e as séries iniciais do ensino fundamental. Um dos repositórios nos quais eles estavam presentes em quantidade suficiente para a realização de escolhas em grupos foi o NOAS.

Percebeu-se que os acadêmicos estavam dispostos a conhecer e experimentar os OA. Eles elaboraram seus planos de aula e os submeteram à análise dos pesquisadores sem maiores questionamentos e demonstrando disposição para realizar as atividades. Durante o processo discutiram as estratégias utilizadas com os colegas e os pesquisadores, o que estimulou uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas e a possibilidade de integração das TD em suas aulas.

Mesmo com alguns contratempos, como a dificuldade em acessar a internet em alguns momentos, foi possível perceber que as atividades desafiaram e possibilitaram que os futuros professores aceitassem bem a ideia de ir em direção ao desconhecido, saído de eventuais zonas de conforto, do conhecido e do previsível, o que nos fez concordar com Borba e Penteadó (2010, p. 56), para quem os professores precisam avançar em direção às zonas de risco.

Aceitando e abrindo-se para novas possibilidades os futuros pedagogos puderam aproveitar, ao menos em parte, o potencial que a tecnologia oferece para o trabalho com estatística. Isso se ampliou e aplicou também para o aperfeiçoamento de suas práticas profissionais, criando possibilidades de desenvolvimento de situações interessantes nos processos de ensino que eles vierem a desenvolver com suas turmas. A busca por formas diferentes de resolver os exercícios quando do uso do papel em relação ao uso da TD precisa ser evidenciada e está diretamente ligada à ideia de que o ser-humano é influenciado pelas tecnologias ao mesmo tempo que as influencia, tal como proposto por Borba (2005).

Foi também observada a preocupação em estudar antecipadamente tanto os conteúdos, quanto os objetos de aprendizagem escolhidos, para que fosse possível realizar as apresentações com maior segurança. Neste particular encontra-se eco em Curi e Pires (2004), que afirmam que o domínio do conteúdo em qualquer área é imprescindível, sendo que raramente se consegue promover a aprendizagem de um conteúdo que não se domina, nem se pode instituir significados que ainda não se têm construídos.

Percebeu-se a importância dos futuros pedagogos não criarem resistência às novidades tecnológicas para o ensino quando, mesmo não conhecendo os OA, aceitaram os desafios propostos e se prepararam para as apresentações. Essa postura proativa e participativa lhes possibilitou conhecer tais recursos digitais para posteriormente incorporá-los em suas práticas pedagógicas, tal como proposto em Moran, Masetto e Behrens (2013).

Foi possível observar o cuidado das equipes ao apresentar os OA, explicando cada uma das suas etapas e desenvolvendo cuidadosamente os exercícios apresentados. Percebeu-se que os grupos exploraram os recursos na tentativa de construir processos metodológicos mais significativos para gerar a aprendizagem, assim como já relatado em Behrens (2013). Isso possibilitou que os participantes ocupassem um papel central nos processos de criação do conhecimento, passando de agentes passivos para ativos neste processo.

Ao final de cada apresentação, nas discussões realizadas, foi relatada pelos futuros pedagogos a importância de compreender o que estavam fazendo e como foi mais fácil, segundo eles, aprender os conteúdos de estatística com os OA. Eles também assumiram como verdadeiro que o mesmo acontecerá com seus futuros alunos, tal como aconteceu com o colega que relatou a aplicação do OA para seus alunos na escola em que atua. De forma semelhante, a maioria dos acadêmicos relatou que passou a compreender com mais clareza os conteúdos que haviam sido trabalhados anteriormente, nas aulas expositivas.

Finalmente, foi possível perceber que os alunos trabalharam colaborativamente, ajudando-se, discutindo os resultados e as ideias centrais. Notou-se a evidência da construção de um conhecimento coletivo, com os participantes envolvidos na busca pelas resoluções dos problemas. Houve interação constante entre os participantes, favorecendo a construção coletiva do conhecimento por meio das TD. A possível construção de um conhecimento coletivo concorda com a existência de um coletivo pensante, defendido por Lévy (1993) e Borba (2005).

À guisa de conclusões

Destaca-se o papel dos objetos de aprendizagem utilizados nesta pesquisa no sentido de instrumentalizar os futuros pedagogos para sua função de organizar o ensino para apropriação de

conhecimentos (no caso estatísticos) para estudantes da educação infantil e das séries iniciais do ensino fundamental. Nesse sentido, os OA cumprem dupla função: potencializar a discussão sobre o conteúdo específico permitindo que no momento das aulas sejam reveladas as dúvidas dos próprios acadêmicos sobre a elaboração de gráficos, as noções de frações e porcentagem, entre outros; e revelar-se como instrumento metodológico potencial para a elaboração de planos de aula direcionados aos estudantes das séries iniciais do ensino fundamental.

Acredita-se que os acadêmicos de pedagogia participantes desta pesquisa têm a possibilidade de, por meio de novas experiências e do aprendizado que as atividades lhes proporcionaram, realizar uma intervenção transformadora nas escolas nas quais venham a atuar. Possibilitam-se, assim, mudanças significativas no processo de produção e difusão do conhecimento matemático como um todo e da estatística em particular.

Os futuros pedagogos podem se apropriar das contribuições evidenciadas nesta pesquisa, proporcionadas pela utilização dos OA, e compreender estes recursos digitais como novas alternativas possíveis para potencializar o ensino e empreender mudanças expressivas nas suas futuras práticas profissionais.

As discussões realizadas e o debate de ideias que perpassaram os conceitos matemáticos, inter-relacionando-os com temas de ecologia, meio ambiente e tratamento de informações, por exemplo, deram aos futuros pedagogos subsídios para que na sua atuação futura sejam formadores de indivíduos capazes de utilizar ferramentas matemáticas e estatísticas para compreender o mundo e tomar decisões apoiadas em dados.

Referências

BALBINO, R. O. **Os objetos de aprendizagem de Matemática do PNLD 2014: uma análise segundo as visões construtivista e ergonômica.** 2016. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica.** São Paulo: Cortez, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos.** Trad. M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. C. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisas em educação matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 2005.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática.** 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

CASTRO FILHO, J. A. **Objetos de Aprendizagem e sua utilização no ensino de Matemática**. 2007. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/mesa.html>. Acesso em: 10 dez. 2014.

CURI, E.; PIRES, C. C. Repensando a formação de Professores de Matemática no Brasil. In: XII **Seminário de investigação em Educação Matemática**. Actas, Vila Real, SIEM, 2004.

DEROSSI, B. **Objetos de aprendizagem e lousa digital no trabalho com álgebra: as estratégias dos alunos na utilização desses recursos**. 2015. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

GUIMARÃES, G. **Estatística e combinatória nos anos iniciais de escolarização**. Salto para o Futuro: Estatística e combinatória no ciclo de alfabetização, Boletim 6, p.4-5, 2014.

JACOBI, I. F.; FLORA, D. P. D.; KESSLER A. L. F. Aperfeiçoamento do ensino da estatística nos anos iniciais do ensino fundamental através de metodologias alternativas. Departamento de Estatística, Universidade Estadual de Ponta Grossa, **Revista Conexão UEPG**, v. 7, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/viewFile/3714/2668>>. Acesso em: 20 set. 2014.

KALINKE, M. A.; BALBINO, R. O. Lousas Digitais e Objetos de Aprendizagem. In: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. (Org). **A Lousa Digital e outras tecnologias na Educação Matemática**. Curitiba: CRV, 2016. p. 13-31.

KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.4, n.10, p.47-56, set./dez.2003.

_____. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8 ed. São Paulo: Papirus, 2012.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LONGMIRE, W. **A primer on learning objects**. American Society for Training & Development. Virginia. USA. 2001.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediações Pedagógicas**. São Paulo: Papirus, 2013.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. A.(Orgs). **Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC/SEED, 2007.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **Horizon NCB**, University Press, v. 9, n. 5, October, 2001.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E, C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. 2004. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>. Acesso em: 30 maio 2015.

TIKHOMIROV, O. K. **The Psychological Consequences of Computarization.** The Concept of Activity in Soviet Psychology. New York, 1981.

ZOPPO, B. M. **A contribuição do scratch como possibilidade de material didático digital de matemática no ensino fundamental I.** 2017. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.