



MODELAGEM MATEMÁTICA E DIALOGICIDADE: UMA PARCERIA PARA AS COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICA - COLETA, ANÁLISE E REFLEXÕES DE DADOS

Marcelene Alves Duarte
Escola Municipal “Adalgiza Fernandes Marvilla”
Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes (Educimat)
leneduarte1979@gmail.com

Nathália Maria Dias Pagung
Escola Municipal “Adalgiza Fernandes Marvilla”
Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes (Educimat)
nathaliapagung78@gmail.com

Rodolfo Chaves
Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes (Limat/Educimat)
rodolfochaves20@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho refere-se a um relato de experiência onde utilizamos a Modelagem Matemática e a dialogicidade, conforme proposto por Paulo Freire, como ferramentas propulsoras na busca de um desenvolvimento aceitável, da Educação Estatística a reflexões de dados, e, para tal, pautamo-nos, como lastro epistêmico, em textos que tomam como base a Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose, a Educação Estatística com Celso Ribeiro Campos e outros, sendo realizada um conjunto de práticas, de base sociocultural, na Escola de Educação Básica “Adalgiza Fernandes Marvilla” (Guarapari – ES), em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, com 24 alunos. As práticas foram planejadas e executadas em quatro momentos: hora de compartilharmos espaços comunicativos, como proposto por Romulo Campos Lins, para acordarmos a escolha dos temas; coleta de dados a respeito dos temas escolhidos; produção de tabelas de dados e representações gráficas; debates envolvendo os resultados das pesquisas. A metodologia adotada foi a do método de análises de produção de significados, nos moldes do Modelo dos Campos Semânticos e os resultados foram considerados, pelos atores do processo, satisfatórios à aprendizagem e, a partir destas práticas, foi inserido o estudo da Estatística em nosso contexto escolar.

Palavras-chave: Educação Estatística; Modelagem Matemática; Dialogicidade.

INTRODUÇÃO

Presente em diversas vertentes da sociedade, a Educação Estatística, segundo nosso referencial (BATANERO, 2019; CAMPOS, 2016; CASTRO; CAZORLA, 2007; KATAOKA, 2011; CAMPOS et al, 2011; LOPES, 2010; CARVALHO, 2001; GARFIELD; GAL, 1999), vem sendo considerada uma espécie de elo entre a Educação Matemática Crítica e o cotidiano,

de forma articulada e contextualizada, uma vez que as pesquisas, de diversas naturezas, se fazem necessárias às diversas análises e às tomadas de decisões.

Batanero (1999) considera a Educação Estatística em notável expansão, sendo cada vez mais numerosos os procedimentos estatísticos disponíveis, distanciando-se da visão universalista¹ e hegemônica de uma Matemática meramente acadêmica e convertendo-se em ciências de dados, de uma natureza interdisciplinar, que dialoga com outras formas de matematizar (a escolar e a da rua, por exemplo, como posto por Lins e Giménez, 1997), possibilitando relações com vários ramos da atividade humana, permitindo-lhe um papel especial no universo científico, já que o desenvolvimento de suas ideias não é exclusividade dos estatísticos. E sendo assim, considerada de grande riqueza natural, tornando-a atrativa e geradora de um movimento interacionista entre os pesquisadores da área.

A aritmética escolar, hoje, embora plenamente justificada do ponto de vista dos significados matemáticos, parece não levar em conta necessidades da rua, embora muitas vezes se diga que sim. É preciso insistir que, embora os significados matemáticos sejam relevantes como parte do repertório das pessoas comuns, o que se constata é que mesmo especialistas da matemática ou da física, por exemplo, usam em seu cotidiano da rua métodos que não são os da matemática escolar. (LINS; GIMÉNEZ, 1997, p. 16).

Dessa forma, seguindo esses passos, elaboramos um conjunto de práticas educativas, com o objetivo geral de desenvolver conceitos estatísticos num cenário investigativo (PEIs)², como preconizado por Chaves (2005; 2004), utilizando a Modelagem Matemática e a dialogicidade como ferramentas à compreensão, ao relacionar a Estatística aos números dos temas abordados e realizadas no espaço educacional da Escola Municipal, Educação Básica, de Ensino Fundamental “Adalgiza Fernandes Marvilla”, situada no bairro de Meaípe no Município de Guarapari – ES.

Alrø e Skovsmose (2006, p. 54), coadunando com Chaves (2004, p. 78-79), indicam que o “paradigma do exercício” das aulas tradicionais de Matemática vem sendo desafiado pelas “Abordagens investigativas” como a Resolução de Problemas, a Etnomatemática, as PEIs e o

¹ Ao colocar o conhecimento matemático acadêmico somente como uma das formas possíveis de saber, a Etnomatemática põe em questão a universalidade da Matemática produzida pela academia, salientando que esta não é universal, na medida em que não é independente da cultura. A pretensa universalidade da Matemática Acadêmica é que lhe daria sua “força” e, por conseguinte, o papel central que desempenhou no projeto da modernidade. (KNIJNIK et al, 2012, p. 24, *grifos do texto*).

² Práticas Educativas Investigativas (PEI), são apresentadas em Chaves (2005; 2004), como uma proposta político-educativa, para se trabalhar indissociavelmente com a tríade ensino-pesquisa-extensão, não se restringe ao ambiente da sala de aula, que se constrói através de ambientes e cenários investigativos em que há o compromisso de estimular a curiosidade, a espontaneidade de pensamentos e de ações. Uma prática educativa é investigativa por agregar os indivíduos envolvidos no processo em torno da resolução de um problema local, construída a partir das dúvidas e das incertezas que surgem ao longo do processo.

trabalho com projetos, logo, apontando à relevância de criarmos diferentes cenários de investigação e, refletindo em conjunto com tais textos, utilizamos a Modelagem Matemática para criar ambientes favoráveis à realização dessas práticas educativas.

Com o propósito de valorizar habilidades individuais com vistas à criticidade, à ruptura da inércia mantenedora de uma vida para o consumo, que transforma as pessoas em mercadoria, conforme apresentado em Bauman (2008), evidenciamos o desenvolvimento de práticas educativas que tomam a Matemática como possível ferramenta de leitura do mundo, levando em consideração o ambiente cultural a que os estudantes pertencem. Skovsmose (2001) e Alrø e Skovsmose (2006, p. 117) defendem que os elementos encontrados na cooperação investigativa de estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto – Produzir significado à luz do Modelo dos Campos Semânticos (MCS), de Romulo Campos Lins –, reformular, desafiar e avaliar os envolvidos – bem como Lins (1999).

Ao acenar à “proposta de se partir das relações sociais e dos significados produzidos dentro de uma certa prática social, e nunca da ideia de ‘escolarizar a rua’” (p. 92) – não surge no processo de comunicação de maneira linear, impositiva e direta, dizem respeito a determinadas formas de como pensam e agem diante do cenário proposto, ressaltando que, para desenvolver uma atitude democrática por meio da Educação, é inaceitável que o professor tenha um papel imperativo e prescritivo. Ao invés disso, é relevante que o processo educacional seja entendido a partir da dialogicidade, preconizada em Freire (1987).

BASES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS DA PRÁTICA

Movidas pela vontade de ampliar a visão relativa à importância de compreender o universo estatístico e estreitar as relações entre os conteúdos curriculares e a vivência dos alunos, planejamos então desenvolver, de forma crítica e prazerosa, práticas onde os alunos são ativos nos processos de ensino e de aprendizagem, nos moldes de PEIs e a partir de seus princípios (CHAVES, 2005), podendo assim produzir conhecimentos potencializando-os de forma crítica, contrapondo-se à vida para o consumo, a partir de direcionamentos, como consta em Garfield e Gal (1999):

Entender o propósito e a lógica das investigações estatísticas; entender o processo de investigação estatística; dominar as habilidades usadas nos processos de investigação estatísticas; entender as relações matemáticas presentes nos conceitos estatísticos; entender a probabilidade, a chance, a incerteza, os modelos e a simulação; desenvolver habilidades interpretativas para argumentar, refletir e criticar; e desenvolver habilidades para se comunicar estatisticamente, usando corretamente a sua terminologia. (GARFIELD; GAL, 1999, p. 210).

Com isso, evidenciamos que fomos nutridas pelo intuito de utilizar a dialogicidade não apenas como ferramenta, mas como elemento fundamental à uma PEI, com o propósito de viabilizarmos a produção do conhecimento e o desenvolvimento das ferramentas estatísticas, entendendo que uma prática educativa nos moldes propostos, se desenvolve num processo que vai adquirindo forma ao longo das ações e operações realizadas na sala de aula, mediante ao trabalho coletivo entre professor e alunos, com interação, orientação, dinamismo e com o propósito de transformar o ambiente de aprendizagem em um espaço de criticidade que tenha sentido para os envolvidos no processo.

Identificando-a como uma perspectiva político-pedagógica focada na formação dos indivíduos e das consciências políticas e sociais do estudante, a dialogicidade propicia o que Lins (1999) apresenta como uma leitura positiva, “Toda tentativa de se entender um autor deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo do seu texto plausível” (p. 93), por isso, à luz do MCS, é fundamental ouvir o aluno, onde esse ato (de ouvir) passa a configurar-se como um método de sustentação aos processos de ensino e de aprendizagem que pode ser empregado nos diversos níveis escolares, e indicam perspectiva em que os estudantes são convidados a investigar, através de Matemática, situações extraídas do dia a dia ou mesmo de outras ciências, a partir de uma perspectiva interdisciplinar, sobretudo, tomando como ato contínuo o propósito de:

- 1 Explicitar, na escola, os modos de produção de significados da rua;
- 2 Produzir legitimidade, dentro da escola, para os modos de produção de significados da rua (ato político, ato pedagógico);
- 3 Propor novos modos de produção de significado, que se juntam aos da rua, ao invés de substituí-los. (LINS, 1999, p. 92).

O que é realmente relevante é que tradicionalmente a escola negou os significados da rua, e se esforçou em tentar implementar o domínio dos significados da escola; no caso da Matemática, os significados matemáticos (oficiais), e aqui voltamos outra vez a importância de examinarmos pressupostos. (LINS, 1999, p. 90).

O processo educacional, nos moldes de PEIs, à luz do MCS e da dialogicidade proposta em Freire (1987) propicia que se produza significados que vão além dos matemáticos, pois, de forma reflexiva e crítica os alunos, assumem o papel de participantes ativos na construção da aprendizagem e que, em interação com o professor, podem estabelecer conexões relevantes ao processo. “As qualidades da comunicação em sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem em Matemática” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 11) e, por isso, passamos a entender então a necessidade de

Um aluno em contato com a realidade do seu ambiente desenvolve atitudes criativas em relação ao mesmo, cabendo aos professores desempenhar o papel de interlocutores de uma educação que incorpore uma análise da realidade socioambiental opondo-se àquela em que o aluno é levado a ignorar as consequências dos seus atos” (CHAVES, 2004, p. 81-82).

Visando assim, ampliar o grau de comprometimento, supracitado, dos alunos através de ações e operações elaboradas com finalidade de pesquisa, investigação e constatações, dando ênfase à conscientização e a aprendizagens socioculturais e críticas. Considerando todos esses pontos, de muita relevância para fomentar a produção de um conhecimento reflexivo, encontramos ressonância nos aspectos da Educação Estatística que estabelece como condição básica para um trabalho pedagogicamente significativo, a contextualização dos dados. Também lembram que os princípios de aleatoriedade e de incerteza, que levam a Estatística a se afastar do aspecto determinístico da Matemática, então de acordo com a crítica à ideologia do falso-verdadeiro, necessitaria para se trabalhar o conhecimento reflexivo.

Para o engajamento do professor, nessa perspectiva educacional, de interlocutor do processo, como apresentado em Chaves (2004), são propostos três fundamentos: contextualizar os dados de um problema estatístico, preferencialmente utilizando dados que, de alguma forma, estejam relacionados ao cotidiano dos alunos; incentivar a interpretação e a análise dos resultados obtidos; socializar o tema, inserindo-o num contexto político/social e promover debates sobre as questões levantadas.

A Educação Matemática Crítica [...] não visa somente a identificar como os alunos, de forma mais eficiente, vêm, a saber, e a entender os conceitos de, digamos fração, função e crescimento exponencial. A Educação Matemática Crítica está também preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania”. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 18).

Com base nesses fundamentos teóricos, as ideias e ferramentas estatísticas, literacia – pensamento e raciocínio – contribuem para superar o que Skovsmose (2000) denomina de paradigma do exercício, no qual “o professor apresenta as idéias e técnicas matemáticas e depois os alunos trabalham os exercícios”. (p. 67).

Campos et al. (2011) considera que desenvolver as competências estatísticas não é uma simples tarefa, pois é a maneira tal qual uma pessoa raciocina com ideias estatísticas e faz sentido as informações estatísticas. Possuem determinados níveis, e apontam a necessidade de mais pesquisas para descrever processos cognitivos e as estruturas mentais e que pode ser aprimorado à medida que os alunos aprendem as regras estatísticas por meio de instruções diretas.

O MCS, bem como a epistemologia freireana apontam o diálogo como pertencente à natureza humana e o dialogismo como essência educacional que contribui para a libertação do homem e para a sua emancipação. Para Freire (1986), “O diálogo pertence a natureza do ser humano, enquanto ser de comunicação. O diálogo sela o ato de aprender, que nunca é individual, embora tenha uma dimensão individual” (p. 14). Ainda nessa perspectiva, Freire

(1987) diz que o diálogo é um fenômeno humano que se realiza nas práxis cujos elementos construtivos são a ação e a reação não dicotomizadas.

No desenvolvimento estatístico planejado, a literacia pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, o raciocínio representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e o pensamento leva a uma compreensão global da dimensão do problema, permitindo o questionamento espontâneo dos alunos a realidade observada por meio da estatística e promovendo a habilidade de assumir a responsabilidade de resolver seus problemas entre outros. Mais do que isso, a literacia pode contribuir para o engajamento e criticidade dos atores do processo, levando-os a incorporarem análises de realidades socioambientais e socioculturais, por exemplo, opondo-se àquela em que o aluno é levado a ignorar as consequências de seus atos, como em Vida para o consumo (BAUMAN, 2008).

Assim, para investigar a colaboração da Modelagem Matemática e da dialogicidade entre os envolvidos no processo, a fim de aumentar a interação no contexto das práticas, se fez necessário construir um ambiente dialógico que possibilitasse o acesso as múltiplas implicações das ações e reflexão dos temas abordados por eles, sobre a organização do trabalho, bem como as implicações dessas ações e reflexões dos estudantes e professor.

DESENVOLVIMENTO

Barbosa (2001) defende que a Modelagem Matemática é uma atividade que convida os alunos a discutirem Matemática no contexto de situações cotidianas, aproximando os conteúdos ao mundo real dos alunos, passando pelas seguintes etapas:

Tema → problematização → Modelo → Solução

O conjunto de práticas foi desenvolvido para trabalhar a Educação Estatística e ideias e ferramentas estatísticas: “Raciocínio, pensamento e literacia”. Com o objetivo geral de utilizar as etapas da Modelagem Matemática e a dialogicidade em PEIs, como ferramenta à compreensão desses objetivos. Tendo, ainda, como objetivos específicos: (i) entender a dinâmica da aula relacionando o tema/problema abordado ao seu cotidiano realístico; (ii) pesquisar e coletar dados, relacionando aos seus temas, e a realidade das informações; (iii) representar esses dados coletados, construindo tabelas e gráficos para apresentação posterior; (iv) debater e analisar possíveis deduções ou soluções para os problemas abordados na pesquisa.

Esse texto defende que, ao buscarem e passarem por todas as etapas da Modelagem Matemática, os alunos estarão mais próximos das práticas de investigar, analisar, refletir e

criticar. Logo associadas ao desenvolvimento das nossas práticas, relacionando-as ao universo estatístico e a ciência dos dados.

Assim, elaboramos um conjunto de práticas para que no âmbito do ambiente de Modelagem Matemática, fosse trabalhado as ideias e ferramentas estatísticas com direcionamento para quatro momentos:

- (1) Diálogo para a escolha dos temas: situações-problemas; temas transversais; problemas do cotidiano dos alunos.
- (2) Pesquisa e coleta de dados: utilização de mídias como suporte para a busca de dados; laboratório de informática.
- (3) Representação dos dados pesquisados: Confecção de gráficos e painéis abordando os temas pesquisados por eles.
- (4) Ciclo de debates dos temas pesquisados: reflexões; análises; deduções e conclusões.

Chaves (2004) ao propor os princípios de desenvolvimento de PEIs, toma Skovsmose (2000), que valoriza a postura investigativa, reflexiva e crítica dos alunos buscando-se que o aluno não deva aprender Matemática pela Matemática, ou a Estatística pela Estatística, como um conjunto de conceitos, técnicas e regras. Assim, para que esse desenvolvimento se concretize, é fundamental um ambiente de aprendizagem em que o aluno participe ativamente, faça investigações e vivencie situações reais. Um ambiente dessa natureza, Skovsmose (2000) denomina de “cenário de investigação”. Chaves (2004), tendo como fonte primária Skovsmose (2000), propõe, ao desenvolvimento de práticas dessa envergadura, um conjunto de ações que denominou de PEIs que, dentre outros princípios sugere uma rotina de trabalho que nos levou à seguinte proposta:

1º Momento: Início do Processo de Modelagem Matemática / Hora do diálogo para escolha dos temas.

Neste primeiro momento a atividade foi direcionada de forma coletiva, na qual solicitamos aos nossos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental para que se posicionassem em círculos (Figura 1, com desfoque na identificação dos alunos, visando preservar suas identidades e permitindo somente a imagem de uma das pesquisadoras, que é a professora da turma), para que pudéssemos trabalhar ideias e ferramentas do pensamento estatístico, dialogando a respeito de algumas situações-problemas pertinentes ao ambiente no qual eles residem, uma vez que a escola “Adalgiza Fernandes Marvilla” é uma escola de comunidade carente de Meaípe, Guarapari – ES.

Figura 1- Hora do diálogo – Escolha dos temas



Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2018.

A partir desse direcionamento, os alunos puderam expor suas opiniões e fazer seus questionamentos para que pudéssemos então escolher seis temas dando sequência às ações posteriores. Em seguida, dividimos a turma em 6 (seis) grupos com 4 (quatro) alunos em cada. Assim, foi debatido e decidido que os trabalhos de pesquisa seriam com os temas transversais: 1. Violência; 2. Drogas; 3. Abuso sexual; 4. Mortes por câncer; 5. *Bulling*; 6. Poluição. Entendendo que as ideias e ferramentas estatísticas, relacionam-se a habilidades argumentativas e usando, corretamente, suas terminologias é possível produzir significados às informações estatísticas. Para isso, inclui o laboro na coleta organização de dados, construção e apresentação de tabelas, trabalhos com diferentes representações de dados e também consideração do entendimento de significados matemáticos, vocabulários e símbolos. (CAMPOS, 2016).

Após a divisão dos grupos, vieram os direcionamentos para iniciarmos a compreensão e a coleta dos dados. Assim, estabelecemos que a pesquisa deveria responder as seguintes perguntas: O que é? Quais os tipos? Como variam os números? Qual é a opinião de vocês?

Nesse primeiro momento, foi observado que as crianças demonstram interesse e necessidade de expor suas vivências diárias, relatar casos ocorridos dentro da comunidade, apontando sugestões para amenizar e opiniões individuais e coletivas. Encerrando-se assim o primeiro momento da experiência.

2º Momento: Pesquisa exploratória e levantamento dos problemas e dados sobre os temas.

Foi acordado que os alunos poderiam realizar suas pesquisas, buscando respostas para seus questionamentos e os números relacionados a cada pesquisa, no laboratório de informática e eles desenvolveram as ações de pesquisa e coleta de dados de acordo com os direcionamentos (figura 2).

Figura 2- Pesquisa, coleta e seleção de dados.



Fonte: Acervo da pesquisa, 2018

Segundo Gal e Garfield (1999), conforme os estudantes produzem significados estatísticos, amplia-se eficazmente o poder de questionamento da validade das interpretações de dados, da construção de tabelas e das representações gráficas de outras pessoas, bem como as generalizações feitas com base em um único estudo ou pequena amostra.

Nesse segundo momento avaliamos a interação e os questionamentos levantados pelos estudantes. Com análises sobre os trabalhos de coleta de dados, preenchimento de tabelas e produção de alguns gráficos conjuntamente, com ênfase maior ao raciocínio estatístico e é importante relatar o interesse e aproximação dos alunos com a tecnologia, tendo em vista que muitos dos nossos alunos não possuem computadores em casa, e esse momento propiciou-lhes noções de informática e manuseio na realização das pesquisas à coleta de dados, tornando-o essencial para o momento seguinte.

3º Momento: Resolução de problemas / Construção de modelos

Nesta etapa, o trabalho voltou-se à literacia estatística e os alunos debateram em seus grupos para traduzir o problema em linguagem matemática. Realizando análises, por exemplo, dos tipos de gráficos que gostariam de representar os dados coletados. Seguiu-se, então, à parte prática do trabalho confeccionando os cartazes, representando seus dados estatísticos de forma a esclarecer posteriormente os seus questionamentos iniciais. Gal (2002) propõe o “modelo de letramento estatístico” que pressupõe que a literacia estatística necessita da mobilização conjunta tanto de componentes cognitivos como de afetivos.

Assim, nesse momento foram construídos os cartazes, interagindo com a criatividade e a organização dos alunos. Observamos e avaliamos o interesse do aluno na execução da tarefa,

bem como a autonomia no desenvolvimento, utilização de materiais, medidas e confecção dos cartazes contendo as informações coletadas (figura 3).

Figura 3- Representação Gráfica das pesquisas



Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2018.

Campos (2016), defende que o desenvolvimento da referida ação é favorecido quando os alunos trabalham temas de interesses, em grupos, com variáveis diversas, usam a terminologia e são avaliados pelas relações e julgamento que estabelecem para o conjunto de dados e não somente pela aplicação de fórmulas.

4º Momento: Análise Crítica / Validação do modelo

No quarto e último momento do conjunto de ações e operações desenvolvidas na prática proposta foi o momento de apresentação através de debates, tendo o diálogo como comunicação essencial ao processo, direcionando a ação do momento de acordo o ambiente, tornando-o agradável ao desenvolvimento das ideias e ferramentas estatísticas, sendo realizado o debate de forma a alcançar os objetivos iniciais da proposta e de acordo com o texto Cazorla, Kataoka e Silva (2010) relata que:

O pensamento estatístico rompe com o paradigma do raciocínio racional, lógico e determinista, característico da Matemática, uma vez que o homem, no seu cotidiano, muitas vezes toma decisões em condições de incerteza. Além disso, os problemas estatísticos costumam ser abertos, isto é, pode existir mais de um método de solução correta, ou a solução ou previsão pode não se concretizar. (CAZORLA, KATAOKA; SILVA, 2010, p. 21).

Observamos alguns pontos relevantes no desenvolvimento da prática em sala de aula, tais como:

(1) a euforia para a escolha dos temas, estreitando a relação entre professor e aluno, oportunizando o diálogo e suas opiniões, aflições, ideias, a interação do grupo com atos

dialógicos e a abordagem dos temas com exemplificação de fatos reais associados à realidade em que vivem;

(2) forte influência das mídias digitais para buscar informações, questionamentos das fontes, aprendendo a selecionar a coleta de dados e a participação ativa e o dinamismo na confecção valorizando a prática da literacia estatística e demonstrando satisfação na realização das ações e operações, utilizando a criatividade, senso crítico, o pensamento e o raciocínio estatístico de forma agradável;

(3) notória sensibilidade no acompanhamento dos fatos e números abordados. Demonstraram sensíveis e preocupadas com os fatos ocorridos na nossa realidade, casos e relatos dentro da sociedade que vivemos e conscientização de fatores prejudiciais a sociedade e a análise crítica para tomada de decisões futuras.

Figura 4- Debates e reflexões.



Fonte: Acervo dos pesquisadores, 2018.

Com base no referencial teórico, a proposta foi desenvolvida para a implementação do estudo de Estatística, sendo fruto de um projeto onde os alunos foram os protagonistas na construção do próprio conhecimento, buscando priorizar os procedimentos descritivos e a aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da execução da atividade proposta buscamos observar as contribuições da Modelagem Matemática para despertar o interesse dos estudantes, instigando-os para a aprendizagem de Estatística, no viés proposto, visando que os alunos produzissem conhecimentos para interpretar dados e resultados de uma investigação e para elaborar análises críticas e reflexivas a respeito de argumentações que se referem a dados ou sínteses estatísticas.

As articulações das ideias e ferramentas estatísticas, teve o diálogo e, por conseguinte, a análise da produção de significados, como metodologia e ambiente de aprendizagem com a Educação Crítica, através do projeto de ensino. Compreendemos que essa articulação nos indica

uma perspectiva de abordagem teórica que contempla inclusive as demandas e proposições expostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2013).

Os momentos com a turma mostraram que pensar estatisticamente faz com que uma pessoa possa produzir significados, inclusive matemáticos, para mensagens nem sempre simples e diretas, presentes no cotidiano, bem como se envolver em processos de inferência e possibilidades de exercer sua criticidade e, daí, não alinhados com uma vida para o consumo e para a transformação das pessoas em mercadoria, como apresentado em Bauman (2008).

Dessa forma, objetivamos romper com a inércia de uma educação oca e bancária, nos moldes freireanos, onde o aluno é levado a negligenciar as consequências de seus atos, como apresentado em Chaves (2004) ao propor os procedimentos de PEIs, e, assim, possibilitar que o aluno passe a ler criticamente seu cotidiano. Com a análise que desenvolvemos, observamos que os atores puderam perceber a ideia central de variabilidade e que o raciocínio estatístico tem essa variabilidade como o centro do processo de fazer relações a respeito do problema investigado, de elaboração à produção de significados na construção e análise de dados, remetendo-se a intersecção entre os raciocínios combinatórios, probabilísticos.

Os números passam a idéia de cientificidade, de isenção, de neutralidade. Quando os discursos, as propagandas, as manchetes e notícias veiculadas pela mídia, utilizam informações estatísticas (números, tabelas ou gráficos), essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum, que chega até questionar a veracidade dessas informações, mas não está instrumentalizado para arguir e contra argumentar. (CASTRO; CAZORLA, 2007, p. 1-2).

Como resultado dessa experiência de ensinar e aprender Estatística, a partir de um ambiente de Modelagem Matemática, descrita nesse relato, observamos que o desenvolvimento das ideias e ferramentas estatísticas exigiu dos alunos questionamentos, portanto, produção de significados na busca por dados, reflexões e interpretação em seus resultados, permitindo que os estudantes trabalhassem juntos e que uns debatessem as interpretações de outros.

REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica: 2006.

BARBOSA, J. C. Modelagem na educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, 24, 2001, Caxambu, Anais... ANPED, 2001 – CD –ROM.

BATANERO, C. *Didáctica de la Estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística*. Granada, Espanha: Universidad de Granada, 2001. Disponível em <<http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/didacticaestadistica.zip>>. Acesso em: 17 fev. 2019.

BAUMAN, Z. **Vida para o consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral.** Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CAMPOS, C. R. *Towards Critical Statistics Education: theory and practice.* Detschland: Lambert Academic Publishing, 2016.

CAMPOS, C. R. et al. **Educação Estatística no contexto da Educação Crítica.** BOLEMA. Boletim de Educação Matemática (UNESP-Rio Claro), v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

CARVALHO, C. **Interação entre pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico, no 7º ano de escolaridade.** 2001, 533 f. Tese (Doutorado em Educação.) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.

CASTRO, F. C.; CAZORLA, I. M. As armadilhas estatísticas e a formação do professor. In: **Congresso de leitura do Brasil.** 2007, Campinas, 2007. Anais... Campinas, 2007.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística.** São Paulo: Mercado das Letras, 2010.

CHAVES, R. **Material pedagógico na base nacional comum na linha da pedagogia da alternância:** ensino de Matemática nas Escolas Família-Agrícolas. Viçosa, MG: Departamento de Educação da UFV; Associação das Escolas Família-Agrícolas de MG, 2005.

CHAVES, R. Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais? 223p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – **PPGEM, IGCE – Unesp,** Rio Claro, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. 23. reimp. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. (O mundo, hoje, v. 21).

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e Ousadia:** cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

GARFIELD, J.; GAL, I. *Assessment and statistics education: current challenges and directions.* International Statistical Review, v. 67, n. 1, p. 1-12, 1999

KATAOKA, V. Y. et al. A educação estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: avaliação e intervenção. **Revista Latino americana de Investigación en Matemática Educativa,** v. 14, n. 2, p. 233-263, 2011.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; GIONCO, Ieda Maria; DUARTE, Claudia Glavam. **Etnomatemática em movimento.** Belo Horizonte: Autêntica, 2012. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários DEBATES Unesp).

LINS, R. C.; GIMÉNEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI.** 3. ed. Campinas: Papirus, 1997. (Perspectivas em Educação Matemática).



LOPES, C. E. **Os desafios para educação estatística no currículo de matemática.** Campinas: Mercado de Letras, 2010.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, Matemática e responsabilidade.** São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas: Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **BOLEMA** (PGEM/UNESP), n. 14, p. 66-91. 2000.