

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: UM OLHAR SOBRE OS PROCESSOS EDUCATIVOS

CRITICAL STATISTICAL EDUCATION: A LOOK AT EDUCATIONAL PROCESSES

Justiani Hollas

Mestre em Educação pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó)/
Professora da rede estadual de Educação de Santa Catarina,
justiani@unochapeco.edu.br.

Luci T. M. dos Santos Bernardi

Doutora em Educação Científica e Tecnológica e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URIFW) e do Programa de Pós-graduação em Educação e dos Cursos de Matemática e Intercultural de Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó),
lucib@unochapeco.edu.br.

Resumo

A tarefa discente para uma Educação Estatística Crítica vai muito além de seguir fórmulas e conceitos estudados ao longo da formação e repetidos ano a ano para os estudantes, ao contrário, o processo de ensino-aprendizagem pode formar um sujeito autônomo, curioso e indagador que produz suas hipóteses, constrói argumentos, sabe expor sua opinião, desenvolve conclusões e aprende que errar faz parte do processo. Neste trabalho colocamos em tela três competências: literacia estatística, pensamento estatístico e raciocínio estatístico, sob a luz da perspectiva crítica. O estudo nos permite inferir que é possível desenvolver uma Educação Estatística Crítica no ensino médio e indicamos alguns elementos potencializadores para as competências com um olhar voltado para os processos educativos, elencando conceitos como pesquisa geradora, tema gerador, matemacia, cenários para investigação, trabalho em equipe, leitura de mundo, diálogo, educação como ato político, consciência crítica e educação libertadora.

Palavras-chave: Educação crítica; Competências; Educação Estatística crítica.

Abstract

The student's task for a Critical Statistical Education goes far beyond following the formulas and concepts studied throughout the training and repeated year by year for the students; on the contrary, the teaching-learning process can form an autonomous, curious and inquiring subject that produces his hypotheses, constructs arguments, knows how to express his opinion, develops conclusions and learns that to err is part of the process. In this work we present three competences: statistical literacy, statistical thinking and statistical reasoning,

under the light of the critical perspective. The study allows us to infer that it is possible to develop a Critical Statistical Education in high school and indicate some potential elements for the competences with a view to the educational processes, listing concepts such as generative research, generative theme, mathematics, research scenarios, work in teamwork, world reading, dialogue, education as a political act, critical awareness, and liberating education.

Keywords: Critical education; Skills; Critical statistical education.

Introdução

Inserido na disciplina de matemática, no ensino fundamental e médio, o conteúdo de estatística¹ pode envolver muitos dados numéricos e informações, mas, ao mesmo tempo em que contempla resultados absolutos, pode propiciar uma leitura do mundo e uma visão mais ampla de situações aparentemente verdadeiras. Segundo Seife (2015, p. 13), pessoas que dominam o conhecimento de técnicas estatísticas podem aparentar verdades em circunstâncias falsas. Os números “podem ser usados para oprimir os inimigos, destruir os críticos e pôr fim a discussão”. Mais do que nunca, podem existir situações em que os dados estatísticos são manipulados para responder determinadas questões.

A estatística trabalhada na perspectiva crítica objetiva superar essas circunstâncias opressoras e de mera transmissão de conhecimentos. Consideramos importante a formação para a dúvida e a incerteza, ou seja, o questionamento acerca do que chega aos olhos e ouvidos dos estudantes, caracterizando uma educação mais crítica e preparada, frente ao grande número de informações disponíveis na realidade.

Neste sentido, na busca pelo desenvolvimento do ensino da matemática no ensino médio, principalmente no que concerne ao conteúdo de estatística, o presente estudo tem como mote principal colocar em debate a Educação Estatística em uma perspectiva crítica, ou seja, uma Educação Estatística Crítica.

Para uma melhor operacionalização do estudo, apresentamos os objetivos do trabalho:

- Caracterizar as competências da Educação Estatística Crítica.
- Investigar as possibilidades de potencializar as competências apresentadas à luz da Educação Crítica.

O texto está assim organizado: num primeiro momento descrevemos as competências de uma Educação Estatística Crítica, apresentamos os fios teóricos em que ancoramos os seus pressupostos que são: raciocínio estatístico, pensamento estatístico e

¹ A referência mais notória para a introdução do ensino de estatística na educação básica está nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), de 1997. Os conteúdos de estatística, probabilidade e combinatória compõem um bloco, chamado Tratamento da informação. O documento destaca a importância desses conteúdos, devido a seu uso na sociedade atual, além disso, evidencia que não se pretende o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos. “Com relação a estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparece frequentemente em seu dia-a-dia.” (BRASIL, 1997, p. 40).

literacia estatística, pensando nesses elementos para a formação na perspectiva crítica. Posteriormente, são apontadas contribuições da Educação Crítica e da Educação Matemática Crítica para potencializar as competências da Educação Estatística Crítica com um olhar sobre a formação em geral. Nas Considerações Finais, realizamos uma retrospectiva do estudo apontando as principais características e conclusões.

Competências da Educação Estatística Crítica

Para explicitar as competências que os estudantes podem desenvolver no contexto dos processos educativos da Estatística, nos ancoramos em Machado (2012), que defende a ideia de competência em relação a três coisas: a primeira é a importância da pessoalidade; um segundo elemento é ser competente em algum âmbito; e o terceiro elemento relaciona a competência com a mobilização. Em outras palavras, a competência é a capacidade de mobilizar aquilo que se sabe para um determinado âmbito ou contexto para se realizar aquilo que se deseja ou que se projeta.

Sobre competências, Machado (2012) ainda explicita que só podemos ser competentes junto com os outros e não na individualidade, logo uma pessoa competente precisa ser integrada com os outros. As disciplinas são os alimentos das competências, contribuindo para a mobilização e a tomada de decisões.

Trazemos ainda o aporte teórico de Campos, Wodewodzki e Jacobini (2011), que explicitam o desenvolvimento de três competências: raciocínio estatístico, pensamento estatístico e literacia estatística. Neste sentido, aderem ao conceito de competência cunhado por Perrenoud:

Para esse autor, competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações, etc.) para solucionar, com pertinência e eficácia, uma série de situações. Ele acredita que a escola se preocupa mais com ingredientes de certas competências, e bem menos em colocá-las em sinergia nas situações complexas, mas é preciso destacar que a transferência e a mobilização de capacidades e de conhecimentos não ocorrem espontaneamente; é preciso trabalhá-las e treiná-las. (PERRENOUD, [s.d.] apud CAMPOS; WODEWODZKI; JACOBINI, 2011, p. 17).

A partir da tessitura empreendida com elementos da educação estatística e da educação crítica, construímos um quadro relacional das competências propostas.

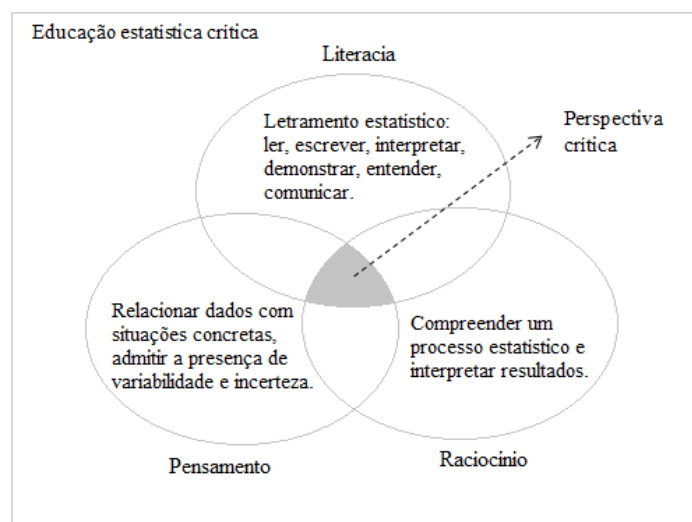


Figura 1 – Competências da Educação Estatística Crítica.

Fonte: As autoras.

As competências possuem conexão e pode existir interseção entre duas ou três delas como é possível observar na Figura 1. Acreditamos que o desenvolvimento das competências tem como elemento mobilizador a perspectiva crítica. Tal mobilização é uma forma de superar a prática da memorização de conceitos e fórmulas estatísticas.

O *raciocínio estatístico* se diferencia do raciocínio matemático ao considerarmos os dados estatísticos como números que expressam um contexto real, podendo envolver ideias de probabilidade, variabilidade, incerteza, amostra, testes de hipótese etc. Enquanto isso, a matemática e as ferramentas tecnológicas apresentam as ferramentas, métodos e técnicas de resolução de problemas estatísticos.

Os problemas de Estatística geralmente começam com um questionamento e terminam com uma opinião, que se espera que seja fundamentada em certos conceitos teóricos e resultados práticos. Os julgamentos e conjecturas expressos pelos estudantes frequentemente não podem ser caracterizados como certos ou errados. Em vez disso, eles são analisados quanto à qualidade de seu raciocínio, à adequação e aos métodos empregados para fundamentar as evidências. (CAMPOS; WODEWODZKI; JACOBINI, 2011, p. 30).

Os tipos de raciocínio estatístico referem-se a: dados, representação dos dados, medidas estatísticas, incertezas, amostras e associações. Ao estudante é oportunizado a compreensão de todas as fases da pesquisa e estabelecer conexões entre elas, não realizando apenas cálculos sem sentido para a sua compreensão.

Outra competência é o *pensamento estatístico* que pode ser compreendido como uma forma de pensamento crítico, essa habilidade de ler o mundo que nos cerca e agir como verdadeiros cidadãos são conceitos da educação crítica estudada por Paulo Freire. Portanto, as interpretações, ou seja, o pensamento é desenvolvido sobre por que e como fazer determinada pesquisa, podendo resultar em possíveis tomadas de decisões frente às interpretações.

Por fim, a *literacia estatística*:

[...] refere-se ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística. [...] Essas habilidades incluem as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. (CAMPOS; WODEWODZKI; JACOBINI, 2011, p. 23).

Os professores têm a tarefa de tornar o ensino das fórmulas e técnicas mais significativas. Segundo Campos, Wodewodzki e Jacobini (2011, p. 25): “Promover o COMO em detrimento do PORQUÊ no ensino de Estatística é um erro.” Concordando com essa afirmação, completamos com o exemplo: de nada adianta ensinar a fórmula da variância sem o estudante compreender os objetivos da pesquisa e para que público está voltada, ou, ainda, se esse não consegue analisar o valor numérico encontrado e fazer comparações.

Potencializando as competências da Educação Estatística Crítica

Questionamo-nos então como as competências da Educação Estatística Crítica podem ser potencializadas no cotidiano das escolas. Neste âmbito, pensamos sobre a necessidade de outras preocupações emergirem, com inspiração na Educação Matemática Crítica, que tem se voltado a estudos sobre a educação, a matemática e a sociedade. Segundo Skovsmose (2010), a educação não muda profundamente uma sociedade, não estabelece novas estruturas sociopolíticas, mas pode trazer contribuições sobre justiça social, igualdade e autonomia. Temos a concepção de que a estatística trabalhada de maneira crítica também pode contribuir com essas características na educação.

Além disso, a escola também é um local de sociabilidade, permeada de diversidade de relações educativas. A partir da leitura de Leite (2015) inferimos que a importância da escola pública de hoje está fundamentada em dois princípios básicos:

i) necessidade de organização social capitalista vigente como reprodução do sistema.

ii) valores a serem internalizados para manter a organização social.

Apontamos a Educação Estatística Crítica como uma oportunidade de resistência, que perpassa a concepção capitalista de aprender apenas a ler, escrever e fazer cálculos básicos; consideradas funções importantes para o capitalismo, para se desenvolver autonomia e acesso ao conhecimento. Os valores são transmitidos em caixinhas isoladas em um sistema seriado que reproduz a hierarquia dentro da escola.

Acreditamos que grande parte da formação crítica está na capacidade de o estudante resolver problemas relacionados ao seu cotidiano. Por isso, concordamos com Romão (2008) que escreve sobre a educação como práxis, isto é, uma profunda interação necessária entre prática e teoria, nesta ordem. Consequentemente, compreendemos que a educação não se constrói sobre ideias abstratas, ainda, salientamos que é um ato político e, de acordo com Ecco (2014, p. 50), “[...] a politicidade da educação torna-se evidente na

permanente reflexão referente ao ‘o que fazer’, ‘para que fazer’, ‘quando’ e ‘para quem fazer’.”

Para que esses objetivos sejam alcançados, não basta apenas ensinar o que está proposto no seu componente curricular para determinada série, mas desafiar o estudante a pensar criticamente sua realidade histórica, social e política, diminuindo também a distância entre aquilo que se defende e a prática diária, defendemos que essa prática se torna possível quando o estudante desenvolve a literacia estatística.

Segundo Carvalho (2003, p. 44):

Podemos então considerar que a literacia é uma capacidade particular e um modo de comportamento para compreender e usar a informação nas atividades do dia-a-dia tanto em casa como no emprego ou na comunidade ao mesmo tempo que permite desenvolver os conhecimentos e potencialidades que cada pessoa possui.

Em entrevista ao Prof. Ubiratan D’Ambrósio², Paulo Freire utiliza o conceito de literacia e fala de uma possível *matealfabetização*, considerando que deve existir um esforço do homem e da mulher no sentido de se tornarem corpos conscientes *matematicizados*. Neste sentido, não basta ser alfabetizado ou escolarizado, é necessário que a pessoa saiba aplicar os saberes no seu cotidiano, levando-se em conta suas atitudes, habilidades e capacidade de viver em sociedade e estabelecer relações sociais.

Para Alro e Skovsmose (2010, p. 19), assim como Freire utilizava a literacia como uma competência que vai além de apenas saber ler e escrever, na Educação Matemática Crítica, a *matemacia* tem um papel que corresponde a noção de literacia. “Isso nos traz a educação crítica: a educação não pode apenas representar uma adaptação às prioridades políticas e econômicas (quaisquer que sejam); a educação deve engajar-se no processo político, incluindo uma preocupação com a democracia.” (SKOVSMOSE, 2007a, p. 19).

Paulo Freire faz uma interpretação de alfabetização, que se refere a uma capacidade de leitura e escrita do mundo: leitura, no sentido de que se pode interpretar os fenômenos sociopolíticos; e escrita, no sentido de que a pessoa se torna capaz de promover mudanças. A alfabetização matemática pode ser interpretada de forma semelhante, referindo-se à capacidade de se interpretar um mundo estruturado por números e figuras, e à capacidade de se atuar nesse mundo. Em particular, é uma preocupação da Educação Matemática Crítica desenvolver a *matemacia*, e penso nessa noção como outra palavra para alfabetização matemática. (CEOLIM; HERMANN, 2012, p. 19).

Apontamos a importância da *matemacia*, parafraseando Skovsmose (2007a), quando anuncia que é possível perceber que, como Paulo Freire pensou, o letramento é algo maior que o ato de leitura e escrita como uma competência do cidadão crítico. A noção de contagem também pode ser compreendida como algo que vai além de operar com números, trazendo competências como ler e interpretar informações, números e figuras. Em

² Na entrevista gravada para o 8º Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME), realizado em Sevilha, Espanha, em 1996, em vídeo, Paulo Freire fala para Ubiratan D’Ambrosio e Maria do Carmo Domite sobre a educação crítica e a Matemática.

Skovsmose (2015b, p. 105), a *matemacia* foi definida “como uma competência para lidar com técnicas matemáticas”. Além disso, é tratada como um modo de ler o mundo utilizando números e gráficos.

Outro conceito relevante ao presente estudo é o *paradigma do exercício*. Alro e Skovsmose (2010), nominam de *paradigma do exercício* um ambiente de aprendizagem no qual, geralmente, os exercícios são preparados por autores alheios à realidade da escola, apresentam na verdade semirrealidades, de resolução do tipo “siga o modelo”. Segundo os autores, “[...] a semirrealidade está completamente descrita no texto da questão. [...] O único propósito do exercício é ser resolvido.” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 55).

Nesse contexto, podemos concluir que a literacia estatística desenvolve competências semelhantes às da *matemacia*, buscando superar o *paradigma do exercício*, pois, esse tipo de abordagem evita questionamentos considerados “desnecessários”, formando obstáculo para a formação de ambientes de reflexão crítica sobre a realidade.

Precisamos desenvolver a crítica, pois: “A crítica cria a disciplina intelectual necessária, fazendo perguntas ao que se lê, ao que está escrito, ao livro, ao texto. Nós não devemos sermos submissos diante do texto. A questão é lutar com o texto, muito embora o amemos, não?” (FREIRE, [s.d.] apud AU, 2011, p. 250). A questão então é lutar com os dados, com os gráficos, ao que está dado no problema, sem ser submisso diante deles.

Por isso, é importante a problematização das questões da vida real dos estudantes na formulação de exercícios, pois é colocado em debate o absolutismo burocrático e o *paradigma do exercício*. Conforme Alro e Skovsmose (2001), é possível pensar em ambientes de aprendizagem, que se constituem de *cenários para investigação*, em que as perspectivas dos estudantes são consideradas no processo, chamado de *modelo de cooperação investigativa*.

Concordamos com Alro e Skovsmose (2010, p. 123) que “[...] realizar uma investigação significa abandonar as comodidades da certeza e deixar-se levar pela curiosidade.” Em outras palavras, eles apontam que “começar uma investigação significa assumir a condução da atividade” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 124). Ou seja, os estudantes tornam-se agentes de construção do seu conhecimento desenvolvendo autonomia.

O ensino da matemática tradicional, e em consequência o da estatística, pode variar de país para país, porém, existem características em comum. Alro e Skovsmose (2010, p. 51) afirmam que:

Nesse modelo, as aulas costumam ser divididas em duas partes: primeiro, o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas, geralmente em conformidade com um livro-texto. Em seguida, os alunos fazem alguns exercícios pela aplicação direta das técnicas apresentadas.

A aula segue com o apontamento dos erros dos estudantes e possível encaminhamento de trabalho extraclasse. Consideramos que os problemas estatísticos não podem ser avaliados de maneira a observar somente resultados objetivos, mas prezando pela qualidade do raciocínio utilizado.

Skovsmose (2008) aponta sobre a importância da superação do *paradigma do exercício* em direção ao *cenário para investigação* e o movimento da matemática pura para a matemática que faz referência a realidade, contribuindo com a formação de um olhar mais crítico, principalmente, através da Educação Estatística Crítica. Os ambientes de aprendizagem podem ser assim caracterizados:

Tabela 1 – Ambientes de aprendizagem.

	Paradigma do Exercício	Cenários para investigação
Referências à matemática pura	(A)	(B)
Referências à semirrealidade Situação imaginada	(C)	(D)
Referências à realidade Fora da matemática	(E)	(F)

Fonte: Adaptado pelas autoras (Skovsmose, 2008).

Este quadro descreve o *paradigma do exercício* e cenários para investigação dentro das referências à matemática pura, à semirrealidade e à realidade do educando. Conforme Skovsmose (2008):

- Ambiente (A) é aquele denominado por exercícios apresentados no contexto da “matemática pura”.
- Ambiente (B) é caracterizado como um ambiente de investigação numérica e gráficos com apenas lápis e papel ou computador.
- Ambiente (C) é constituído por exercícios com referências à semirrealidade, porém, as observações de como a matemática opera em situações na vida real não têm sido consideradas neste caso. As situações problemáticas apresentadas são situações artificiais, o único propósito da resolução de problemas é chegar à solução única.
- Ambiente (D) também tem referências à produção de exercícios. Apesar de o problema ser artificial, é um convite para que os educandos façam as explorações e aplicações, produzam outros problemas e descubram estratégias de resolução.
- Ambiente (E) oferece exercícios baseados na vida real, mas as questões que deles decorrem não são consideradas de investigação.
- Ambiente (F) em que as atividades de investigação podem realizar-se com recurso a programas dinâmicos e a materiais manipuláveis. É representado por um grau maior da realidade, cuja problemática ou tema gerador pode ser o ponto de partida para a investigação, a partir de trabalhos com projetos. Neste ambiente: “A reflexão crítica sobre a matemática [...] ganha um novo significado.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 30).

Segundo Skovsmose (2008), como o ambiente (D), assim como (C), contém referências a uma semirrealidade, mas agora ela não é usada como um recurso para a produção de exercícios: é um convite para que os alunos façam explorações e explicações, em um espaço de investigação em que se promovem questões como: que acontece se...? Por que isso ocorre...? “No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo.” (SKOVSMOSE, 2008, p. 6). Além de propor novas perguntas os estudantes também buscam soluções para elas: “Se isso ocorrer...”

No ambiente escolar pensamos na Educação Estatística Crítica como formadora de competências de um sujeito crítico e reflexivo, quando o professor ultrapassa o paradigma de exercícios para os ambientes do tipo (D) e (F), em que ocorrem investigações estatísticas e problematizações de situações reais.

Em geral, os exercícios estão preparados para refutar questionamentos considerados inúteis, isso é perceptível em questões de todos os tipos de conteúdos, essa característica determina apenas uma resposta como correta. Conforme Skovsmose (2015b, p. 16), “[...] ao longo de todo o período que frequentam a escola, as crianças, em sua maioria, respondem a mais de 10 mil exercícios.” Consideramos que essa prática não contribui necessariamente com o aumento da aprendizagem e no desenvolvimento de competências estatísticas.

Além disso, existem exercícios que abordam apenas a “matemática pela matemática”, ou seja, o uso de cálculos e aplicação direta de fórmulas. Neste caso, os questionamentos iniciam com expressões como: “Calcule...”, “De o valor de...”, “Simplifique...”, “Determine o valor da incógnita...”. Nesse caso também é considerada válida apenas uma resposta.

De forma específica, na estatística isso se concretiza em exercícios que exigem somente leitura e interpretação do gráfico e/ou tabela e escolha da alternativa adequada, através de nenhum ou utilizando alguns cálculos básicos ou porcentagem, ou requer apenas a utilização de cálculos estatísticos, como a média, moda, mediana e desvio padrão.

Por outro lado, valorizamos as atividades que promovem o desenvolvimento da criatividade matemática e estatística.

Com o emprego de dados da vida real, passa a fazer sentido ponderar sobre a confiabilidade dos cálculos. Também passa a fazer sentido, verificar as informações que o exercício apresenta (com semirrealidades, isso não fazia sentido). Por exemplo, gráficos referentes às taxas de desemprego podem ser apresentados como parte dos exercícios e, com base nisso, podem surgir questionamentos sobre o aumento ou a redução do emprego, comparações com outras épocas e lugares, etc. (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 55).

A noção de absolutismo democrático é apresentada por Alro e Skovsmose (2010, p. 26), em que o conceito engessa o ambiente escolar e acontece quando o professor estabelece o que é certo e o que é errado sem explicar os critérios que guiaram essas decisões. Portanto, o professor escolhe entre ensinar os estudantes a ser abertos e críticos ou a seguir um livro-texto para que estejam preparados para testes e exames que também são baseados em absolutismo democrático. Porém, não basta apenas o professor mudar de atitude e colocar em questão o absolutismo burocrático, pois isso está incrustado em toda lógica escolar.

Alro e Skovsmose (2010, p. 18) salientam que a Educação Matemática Crítica se preocupa como a matemática influencia na organização da nossa sociedade, em que também está preocupada “[...] com questões como ‘de que forma a aprendizagem de

matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania' e 'como o indivíduo pode ser empoderado através da Matemática'."

Essas práticas podem ser comparadas com a lógica capitalista, que coloca milhares de pessoas em fábricas e lhes dá as devidas ferramentas para o trabalho, evitando margens que levem a questionamentos e fugas do devido encargo, promovendo um regime de verdades absolutas. Assim, como Skovsmose (2015b) afirma, o ensino de matemática tradicional, incluindo a estatística, também exercita seu regime de verdades, como é o caso do *paradigma do exercício*.

Porém, a estatística não existe apenas dentro da escola, ela está em todo lugar, na fábrica, na rua, em casa, por isso, "[...] a emergência da sociedade informacional, incluindo os processos de globalização, torna importante que os papéis e sociopolíticos da matemática e da educação matemática sejam cuidadosamente discutidos." (SKOVSMOSE, 2007, p. 60).

Outro elemento que acreditamos contribuir com o processo educativo é o método de Paulo Freire, através dele é possível desenvolver uma prática pedagógica para a conscientização. Para Jorge (1981), "[...] a conscientização visa a inserção crítica dos homens, em comunhão, na ação e na transformação." Neste sentido, ao nosso ver, os objetivos para a formação crítica do estudante na estatística são:

- i) estudar temas geradores que partem da sua própria realidade (pesquisar e analisar seu próprio contexto), pois o estudante crítico é aquele que além de outros conhecimentos conhece a própria realidade;
- ii) promover a dialogicidade, oportunizando ao sujeito que faça parte da ação pedagógica que se promove no amor e na fé, mostrando que cada estudante é capaz de desenvolver pesquisas, organizar informações e tomar decisões a partir delas;
- iii) alcançar a conscientização para superar os desafios para a humanização e a libertação, extrapolando os dados e fazendo relações;
- iv) formar para a "leitura de mundo", "[...] a compreensão crítica da realidade, envolve, de um lado, sua denúncia, de outro, o anúncio do que ainda não existe." (FREIRE, 2000, p. 42). Ou seja, educar como um ato político e transformador das realidades de vida e dos lugares de vivências.

O ensino de estatística, ao ser desenvolvido com atividades concretas e significativas, pode propiciar uma avaliação diversificada dos estudantes, não somente baseada na análise de aplicação de fórmulas e resultados obtidos, mas também no desenvolvimento processual durante o cumprimento das metas.

Oito elementos podem estar presentes nesse modelo: "[...] estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar." (ALRO; SKOVSMOSE, 2001, p. 77). Os autores caracterizam da seguinte forma esses elementos:

- i) estabelecer contato: além da presença, também se refere à atenção prestada e as contribuições entre os estudantes que demonstram respeito mútuo e confiança;

- ii) perceber: é o momento de descoberta de algo novo, examinar possibilidades e hipóteses, dependendo sempre da curiosidade empregada;
- iii) reconhecer: após reconhecida uma perspectiva e a sua comunicação para os demais envolvidos;
- iv) posicionar-se: significa experimentar várias linhas de argumentação, estabelecer posição sobre alguma ideia, desde que seja fundamentada e justificada e se esteja aberto a sugestões;
- v) pensar alto: refere-se às expressões verbais dos estudantes durante o processo de investigação;
- vi) reformular: não significa copiar ideias e nem formular novas, mas parafrasear, ou seja, dizer as mesmas coisas com uma reflexão mais profunda;
- vii) desafiar: é quando se questiona, se propõe coisas novas, esclarecer perspectivas, resolver desafios;
- viii) avaliar: a avaliação ocorre no decorrer do processo, quando o professor acompanha o que os estudantes estão fazendo, mas também pode haver uma avaliação final.

Neste contexto, o cotidiano pode representar um motivo para determinado estudo ou ação, atribuindo um significado ou uma ferramenta que dá subsídios para a estatística, superando o propósito determinístico dos exercícios e conteúdos matemáticos.

Além disso, queremos demarcar a importância de nosso diálogo com as reflexões acerca da Educação Matemática Crítica para pensarmos os processos educativos. Concordamos com Skovsmose (2007b, p. 67):

Que a educação matemática pode ser vista como a base da sociedade tecnológica; que ela pode ser vista como uma invasão cultural; que ela fornece formas de conhecimento e técnicas de particular relevância para a sociedade informacional; que a aprendizagem de matemática está intimamente relacionada com o desenvolvimento de competências para manipulação de tecnologias de comunicação e informação.

O autor destaca que a educação matemática pode promover uma educação crítica e democrática ou não, dependendo de como os currículos são organizados, de como se organizam as instituições escolares, como são trabalhadas as expectativas dos estudantes etc. Quanto de conhecimento matemático é necessário para alguém dominar uma razão?

Educação matemática crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada como certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. (SKOVSMOSE, 2007, p. 73).

Nesta mesma direção, Bernardi (2011, p. 142) caracteriza a Educação Matemática Crítica como um movimento que reflete sobre os currículos escolares e os aspectos políticos envolvidos. A autora utiliza Skovsmose para apontar as preocupações desse campo de estudo no que se referem a: “[...] diversidade na sociedade, (falta de) igualdade,

(falta de) justiça social, (falta de) autonomia de estudantes, (falta de) autonomia de professores, função socioeconômica da educação matemática, função socioeconômica da matemática.”

São essas preocupações que perpassam por nossos pressupostos de uma Educação Estatística Crítica, e pensar, à luz de Skovsmose (2007), que ela está relacionada, está ligada a como a educação estatística poderia ser estratificadora, selecionadora, determinadora e legitimadora de inclusões e exclusões, e ainda, como pode servir aos propósitos de inclusão e empoderamento cultural e individual aos sujeitos.

Skovsmose (2002) aponta três grupos de desafios para se pensar em um processo educativo nas aulas de matemática de forma que sejam contempladas questões de democracia, questões sociais, econômicas, culturais e políticas:

- Mostrar que a Matemática representa uma racionalidade que poderia servir a muitos interesses diferentes. Isso se aplica a quaisquer formas de Matemática: matemática acadêmica, matemática não acadêmica, matemática aplicada, matemática pura, matemática escolar etc.
- Reconhecer que a Educação Matemática pode servir a funções muito diferentes em diferentes contextos socioeconômicos, inclusive a uma disciplina.
- Explorar em que medida é possível, por meio da Educação Matemática, fazer a diferença para alguns alunos em algumas situações, e dessa forma tentar realizar uma Educação Matemática para a justiça social. (SKOVSMOSE, 2002, p. 14).

Os três desafios nos colocam a pensar as especificidades da estatística, pois faz parte do currículo de matemática escolar, considerando que a questão crucial é como fazer um processo educativo diferenciado, produzir conhecimento em comunicação com o estudante em um espaço de reflexão, reconhecendo a diversidade de contextos e condições em que a aprendizagem da matemática pode ocorrer.

Acreditamos que as atividades de pesquisa têm essa flexibilidade de serem abordadas como temas contextualizados e instigantes aos estudantes. O desenvolvimento de *cenários para investigação* pode potencializar a Educação Estatística Crítica, com temas de pesquisa em consonância com o cotidiano, estabelecendo relações com o desenvolvimento científico e tecnológico e também abrangendo questões da atualidade.

Assim, nossa reflexão sobre os processos educativos nos mobilizou a pensar um quadro relacional ampliado de competências, em uma dinâmica que considera elementos que foram colocados em tela nesse trabalho como potencializadores da Educação Estatística Crítica, como segue:

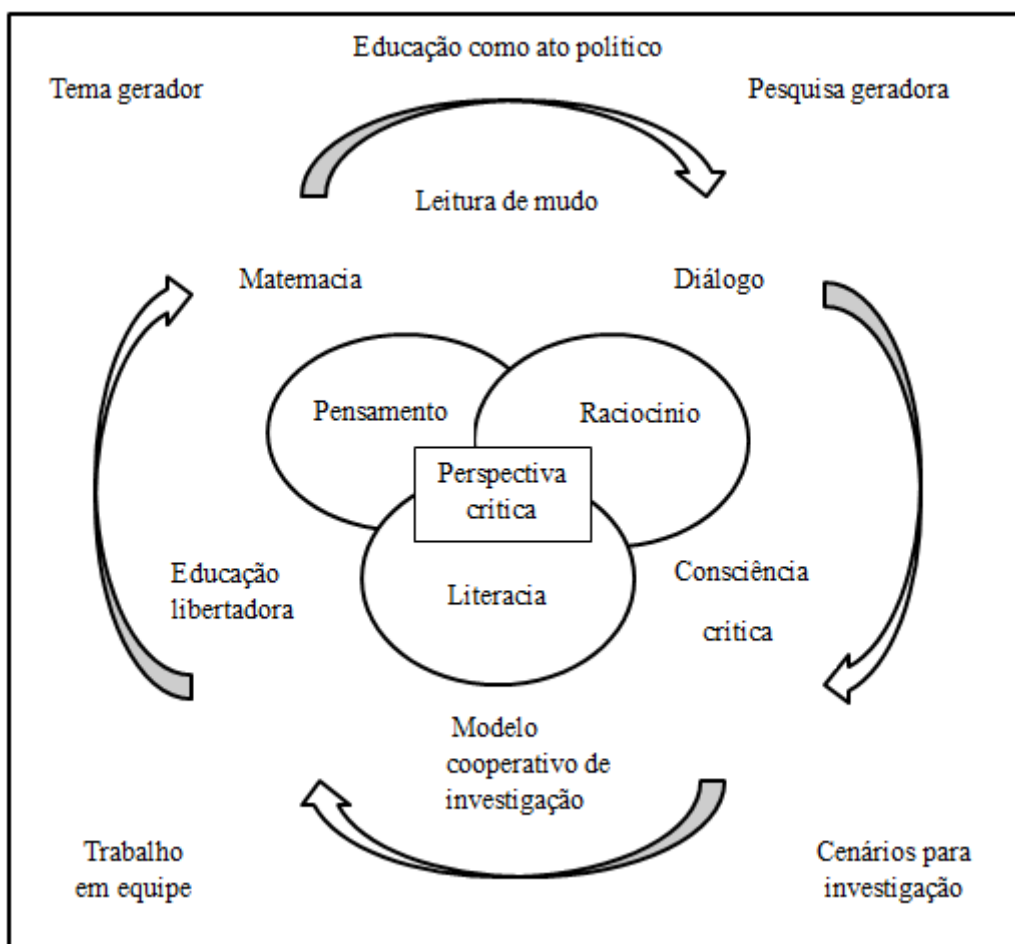


Figura 2 – Potencializando a Educação Estatística Crítica.

Fonte: As autoras.

A partir da figura compreendemos que todos os elementos indicados podem ser componentes propulsores para a Educação Estatística Crítica, pois podem ter como base uma formação para o pleno exercício da cidadania. Avaliamos que sua essência pode fomentar o desenvolvimento das três competências estatísticas. Paulo Freire nos ajuda a construir o caminho apontando preceitos como:

- i) abordar as pesquisas através de problematizações e *cenários para investigações*, utilizando dados reais através da pesquisa geradora;
- ii) permitir a troca de conhecimentos entre estudantes e entre estudante e professor, favorecendo o diálogo;
- iii) assumir uma postura democrática nas relações dentro da sala de aula;
- iv) incentivar a interpretação e análise de resultados e a valorização do empenho com a capacidade de extrapolação dos dados para situações reais;
- v) abordar questões que possibilitem o debate sobre questões sociais e políticas, aprimorando a capacidade de argumentação e o empoderamento dos estudantes;
- vi) preparar os estudantes para as responsabilidades sociais e para aperfeiçoar o ambiente em que vivem;

- vii) promover avaliações flexíveis em que o estudante possa avaliar seu trabalho e aprendizado e também o de seus colegas;
- viii) não considerar apenas a concepção de mundo e de conhecimento do professor, superando o elitismo da escola, mas partir daquilo que o estudante sabe para melhorar esse conhecimento, fazendo uso de temas geradores;
- ix) despertar os estudantes para que se assumam como matemáticos, como seres inconclusos (FREIRE, 1996).

Queremos, ainda, considerar outros elementos que podem contribuir com uma formação na perspectiva crítica em todo o processo educativo. O estudo apontou algumas possibilidades para se desenvolver uma educação que propicie mais autonomia às instituições escolares e balizou elementos que possam contribuir para o desenvolvimento de uma Educação Estatística Crítica. Dentre eles, destacamos os seguintes:

- i) a organização da escola em ciclos de formação humana;
- ii) escolha de temáticas para a elaboração do currículo a partir da realidade;
- iii) conjuntos de disciplinas trabalhando coletivamente;
- iv) sem períodos de tempo tão delimitados entre as disciplinas;
- v) adequação de diversos locais como espaços educativos;
- vi) educação promovida através da dialogicidade e da conscientização;
- vii) círculos de cultura como postura política-pedagógica.

Atender esses aspectos que consideram os sujeitos no centro do processo educativo acarreta reorganizar tempos, espaços, agrupamentos e conteúdos escolares. Neste âmbito, essas ideias podem esbarrar na organização do sistema escolar e na extensão do conteúdo das disciplinas que compõe o currículo da educação básica, no entanto, servem como inspiração para práticas que contemplam um processo educativo com uma formação na perspectiva crítica.

A educação pode ser considerada um dos mais importantes meios de busca por transformações, pois a escola é o local de convívio social e de acolhimento da diversidade, por isso, também é um local de esperança e de resistência, local esse que, acima de tudo, acredita no ser humano.

Portanto, cada professor torna-se responsável por desenvolver estratégias para atingir as metas, preocupando-se com o processo de pesquisa e não apenas com as fórmulas de operacionalização dos dados que estão disponíveis em *sites* e livros, focando principalmente na análise e interpretação.

Considerações finais

Com base nos estudos de Campos, Wodewodzki e Jacobini (2011, p. 12), defendemos que a Educação Estatística Crítica busca promover avanços em estudos correlacionados ao tema; auxiliar o trabalho do professor na sala de aula e dos

pesquisadores através de embasamento teórico; melhorar a metodologia de ensino do conteúdo centradas em competências a serem desenvolvidas, valorizando a formação de uma postura crítica, reflexiva e de tomada de decisões.

A caracterização das competências da Educação Estatística Crítica, concretizou-se com a identificação e estudo das competências raciocínio estatístico, pensamento estatístico e literacia estatística. Nesse processo compreendemos que existe uma inter-relação entre as três competências e uma convergência para a formação na perspectiva crítica, podendo proporcionar uma formação em que o estudante aprenda a fazer interpretações, utilizar conceitos estatísticos, organizar dados, reconhecer a presença de variabilidade e incerteza, se apropriar de conceitos e da linguagem estatística, construir conclusões. Assim, os estudantes competentes são capazes de mobilizar conteúdos, desenvolvendo a expressão de si e compreensão do outro; argumentação e decisão, a capacidade de extrapolar os conteúdos e contextos e criar coisas que ainda não existem, enfim, agir com cidadania, fazendo uma leitura de mundo.

O objetivo de investigar as possibilidades de potencializar as competências apresentadas à luz da Educação Crítica se efetivou com a conexão de elementos da Educação Crítica e da Educação Matemática Crítica para potencializar as competências estudadas. Pensando no processo educativo, apresentamos uma possibilidade de superação do *paradigma do exercício*, visando uma prática educativa que utilize e problematize situações da realidade, trazendo para o ambiente escolar e para o ensino da estatística, elementos como a *matemacia*, tema gerador, educação libertadora, diálogo, leitura de mundo e cenários para investigação.

Tecer essas considerações finais não significa esgotar a pesquisa, pois percebemos que existe a possibilidade de ampliar a visão de mais pesquisadores, alargando os horizontes acerca do tema pesquisado, atingindo-se o objetivo proposto e abrindo novas portas através da pesquisa. Por um lado, esperamos que ele possa também lançar luz nas reflexões e práticas de quem o leia doravante: pessoas que se interessam pelo ensino e aprendizagem e, principalmente, àquelas que têm preocupações com o ensino da Estatística, para que consigam pensá-la como uma aliada na formação crítica e o desenvolvimento intelectual de nossos estudantes.

Referências

ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

AU, Wayne. Lutando com o texto: contextualizar e recontextualizar a pedagogia crítica de Freire. In: APPLE, Michael W.; AU, Wayne; GANDIN, Luís Armando. **Educação Crítica: análise internacional**. Tradução de Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BERNARDI, Luci T. M. dos Santos. **Formação continuada em matemática do professor indígena Kaingang: enfrentamentos na busca de um projeto educativo**. 2011. 267 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC, 1997, 3 v.

CAMPOS, Celso Ribeiro. **A educação estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

_____; WODEWODZKI, Maria Lucia Lorenzetti; JACOBINI, Otávio Roberto. **Educação Estatística**: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CEOLIM, Amauri Jersi; HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua educação matemática crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 1, n. 1, jul./dez. 2012. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/860/pdf_74>. Acesso em: 25 mar. 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996b. 165 p.

LEITE, Lúcia Helena Alvarez. **Escola**: espaço e tempos de reprodução e resistências da pobreza. Especialização em Educação, Pobreza e Desigualdade Social. Módulo III. Brasília: MEC, 2015. 85 p. Disponível em: <<http://avea.epds.nute.ufsc.br/course/view.php?id=1001>>. Acesso em: 8 out. 2016.

MACHADO, Nilson José. **Educação por competências**. Produção: Edições SM Brasil, 2012. (20min42s). Disponível em: <<http://www.nilsonjosemachado.net/aulas-e-ementas/>>. Acesso em: 6 jun. 2016.

SEIFE, Charles. **Os números (não) mentem**: como a matemática pode ser usada para enganar você. Rio de Janeiro: Zahar, 2015.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/metodologia/Skovsmose_Cenarios_Invest.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2017.

_____. Convite para educação matemática crítica: educação matemática, cultura e diversidade. Palestra. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador, 7 a 10 jul. 2010.

_____. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2015a.

_____. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007a.

_____. Prefácio. In: ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.). **Educação matemática crítica**: reflexões e diálogos. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2007b.

_____. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2015b.

Submissão: 17/10/2017

Aceite: 20/03/2018