

CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DE ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO CIDADÃ DO ALUNO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Juliana Cristina Schneider¹
Universidade Comunitária da Região de Chapecó
Ju27@unochapeco.edu.br

Rosemari Ferrari Andreis²
Universidade Comunitária da Região de Chapecó
rosemari@unochapeco.edu.br

Resumo:

O presente artigo, estudo teórico, é resultado das discussões e trabalhos realizados no Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Instrumentação Estatística oferecido pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó) no período de novembro de 2011 a novembro de 2013. O objetivo do trabalho é discutir as contribuições do ensino de estatística na formação cidadã do estudante de educação básica a partir das discussões no curso de pós-graduação e pela vivência como professora da Educação Básica no município de Cunha Porã – SC. Na atualidade é fundamental que os alunos tenham noções básicas de Estatística uma vez que auxilia no desenvolvimento de habilidades, dentre elas podemos destacar a organização, o senso crítico e análise. Contempla ainda sugestões de algumas metodologias que podem ser utilizadas para desenvolver tais habilidades nos alunos, como a utilização de jogos com resolução e problemas e a modelagem matemática.

Palavras-chave: educação estatística; cidadania; educação básica.

1. Introdução

No dia-a-dia dos alunos, dos executivos, dos gestores, dos pesquisadores e muitas pessoas se deparam ou usam a estatística e, muitas vezes, nem a percebem e nem sabem que a estão usando.

A estatística ajuda a planejar a obtenção de dados, a interpretar e a analisar os dados obtidos e a apresentar os resultados de maneira a facilitar a sua tomada de decisões, nas diferentes áreas do conhecimento humano. Ela não se resume apenas a números e a gráficos, é uma ferramenta que auxilia nas respostas aos questionamentos/porquês viabilizando uma descrição clara e objetiva de fenômenos da natureza. O estudo da estatística auxilia no desenvolvimento de habilidades, dentre elas podemos destacar a organização, o senso crítico e análise.

¹ Graduada em Matemática – Licenciatura Plena, pela UNOCHAPECÓ. Acadêmica do Curso de pós-graduação Lato Sensu em Instrumentação Estatística. Bolsista do FUMDES – 2013.

² Professora da Área de Ciências Exatas e Ambientais da Unochapecó, com Mestrado em Educação pela UFSC, participante do Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática.

A matemática e a estatística são importantes ferramentas da sociedade moderna, acreditamos que a apropriação de seus conceitos e procedimentos contribui para a formação do cidadão, especialmente do aluno da educação básica que fará parte do mundo do trabalho, das relações sociais, culturais e políticas. Para exercer a cidadania, especialmente em uma sociedade voltada ao conhecimento e a comunicação é fundamental que os alunos saibam comunicar ideias, executar procedimentos, construir e interpretar tabelas e gráficos, fazer estimativas e inferências lógicas e analisar dados e informações. Acreditamos que a estatística contribui significativamente no desenvolvimento dessas habilidades, por isso optamos por aprofundar e refletir sobre o tema.

As noções básicas e fundamentais da Estatística foram introduzidas com mais intensidade, no ensino básico, por ocasião da publicação dos parâmetros curriculares nacionais pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) no final dos anos noventa, visando uma formação mais ampla do estudante.

Apresentamos, inicialmente, célere discussão sobre o ensino de estatística e, posteriormente, algumas metodologias de trabalho que podem ser adotadas no ensino da estatística como a utilização de jogos, resolução de problemas e a modelagem.

2. O Ensino de Estatística

A Estatística tem sido cada vez mais utilizada, não apenas pelos meios de comunicação, em resultados de pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento onde estão envolvidas estratégias estatísticas e suas formas de apresentação de dados. Os conteúdos da estatística visam o desenvolvimento de habilidades e competências para lidar com informações cada vez mais relevantes nas diversas situações da vida moderna.

Sabemos da importância em desenvolver no aluno a capacidade crítica e a autonomia para que este se torne capaz de exercer a sua cidadania e com isso ampliar suas possibilidades de êxito na vida profissional e pessoal. É evidente que o estudo desse tema somente não garante ao aluno desenvolver todas as habilidades necessárias, mas contribui significativamente no desenvolvimento de análises críticas e argumentação. Isso implica em dizer que não basta o aluno entender de cálculos ou porcentagem, de gráficos e tabelas, precisamos sim, que o aluno seja capaz de interpretar e analisar criticamente tudo que rodeia. Analisar a veracidade das informações e, além disso, ser capaz de fazer previsões de alguns aspectos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem que,

É fundamental ainda que ao ler e interpretar gráficos, os alunos se habituem a observar alguns aspectos que lhe permitam confiar ou não nos resultados

apresentados [...]. Costuma ser frequente nos resumos estatísticos a manipulação de dados, que são apresentados em gráficos inadequados, o que leva a erros de julgamento. Esses erros podem ser evitados, se os alunos forem habituados a identificar as informações que foram levantadas, bem como informações complementares, a comprovar erros que são cometidos ao recolher dados, a verificar informações para chegar a uma conclusão. (BRASIL, 1998, p. 136).

Nesse sentido, é fundamental que o aluno levante dados de situações de seu cotidiano, organize os dados, calcule as medidas necessárias e, assim mediado pelo professor possa discutir os resultados, analisar a estratégia utilizada, verificar existência de erros e, efetuar análises dos resultados obtidos. Nesse contexto o aluno passa a desenvolver sua criticidade e outras habilidades, na perspectiva da educação estatística.

A educação estatística visa uma compreensão crítica e tem como objetivo desenvolver nos alunos a criticidade e o engajamento de forma que o aluno seja capaz de pensar sobre as questões políticas e sociais que são relevantes para a sua comunidade e região, contribuindo dessa forma para a melhoria de vida das pessoas. A educação crítica, para Freire (2003) tem muito a ver com questões sociais de desigualdade, oportunidade liberdade e participação política, com preconceitos em geral e com contrastes educacionais. Para ele a educação crítica tem a ver com uma democracia plena. Essa visão a respeito da educação crítica também é incorporada por Skovsmose (2001), quando ele afirma que:

Para que a educação, tanto como prática como pesquisa, seja crítica, ela deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades. [...] deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa. [...] Para ser crítica a educação deve reagir às contradições sociais. (SKOVSMOSE, 2001, p.101).

Para que isso efetivamente acontece é necessário que professores e alunos aceitem seu papel de participantes no processo de aprendizagem, através da criação de possibilidades múltiplas que auxiliam na construção do conhecimento. Dessa forma é possível que se crie um espaço de múltipla possibilidade para a construção do conhecimento onde podem ser realizadas atividades intelectuais relacionadas à investigação crítica, a interpretação dos resultados que nos são apresentados bem como análises políticas, sociais e econômicas, contribuindo para a formação do sujeito responsável e conhecedor dos seus direitos que possa realmente exercer a sua cidadania.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam que a Matemática pode colaborar para oferecer uma formação cidadã, isso por que;

Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho,

das relações sociais e da cultura sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. (BRASIL, 1998, p. 26).

Desse modo, um dos blocos de conteúdos sugeridos pelos PCN é denominado de tratamento da informação, contemplando os conteúdos básicos de estatística para a educação básica. A justificativa apresentada é que desenvolvem no aluno habilidades que incluem as capacidades de organização de dados, construção de tabelas, de gráficos, bem como, a incorporação e entendimento de novos conceitos, vocabulários e símbolos, e, ainda, o entendimento de probabilidade como medida de incerteza.

Em seu trabalho sobre o ensino da estatística e da probabilidade na educação básica, Lopes (2008) aponta que:

O estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas. (LOPES, 2008, p. 58).

Estamos na era da Informação, as informações nos chegam o tempo todo e torna-se cada vez mais precoce o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas com gráficos e tabelas e fica muito claro que não basta ao cidadão entender de porcentagens, número, ele precisa entender relacionar e analisar criticamente os dados estatísticos que lhe são apresentados todos os dias.

Dessa forma, faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde os primeiros anos da escola básica, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania. Entendemos que cidadania também seja a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social. (LOPES, 2008, p. 60).

Quanto antes o aluno tiver acesso à manipulação de dados em tabelas e gráficos, mais fácil será a sua compreensão e incorporação desses conteúdos. Para que possamos entender um pouco mais e analisar algumas situações, consideramos importante destacar que os PCN ressaltam a importância do estudo da estatística e sua inclusão nos conteúdos a serem ministrados nas aulas de matemática do ensino fundamental a partir do primeiro ciclo até o ensino médio.

Pode favorecer o aprofundamento, a ampliação e a aplicação de conceitos e procedimentos como porcentagem, razão, proporção, ângulo, cálculos, etc. Esse estudo também favorece o desenvolvimento de certas atitudes, como posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões ante as informações veiculadas pela mídia, livros e outras fontes. (BRASIL, 1998, p. 134).

É com base nessas questões que percebemos a necessidade que a escola tem de já nos primeiros anos oferecer ao aluno instrumentos de conhecimento que o levem a reflexão

sobre as mudanças sociais e conhecer o mundo onde vivem. É assim que se constrói o exercício da cidadania. Como afirma D'Ambrósio (1996, p. 87) “a educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma ‘apreciação’ do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia”.

Para que o ensino da estatística possa de fato contribuir para a formação cidadã é importante que se possibilite ao aluno o confronto de problemas estatísticos com o mundo real, desafiando-os a encontrar soluções e estratégias para resolver os problemas que lhes são apresentados. Cabe ao professor incentivar o aluno na busca e na socialização de estratégias, para que estes sejam capazes de ouvir as críticas e valorizar suas produções bem como a de seus colegas, compreendendo que o aprendizado se dá na coletividade e o processo reflexivo enriquece o trabalho.

Os PCN propõem que no primeiro e segundo ciclo do Ensino Fundamental os alunos comecem a trabalhar ideias básicas de estatística, isso implica em dizer que eles começam a coletar e organizar dados em tabelas, estabelecendo relações entre acontecimentos, observando a frequência de ocorrência de um acontecimento, por exemplo.

No terceiro e quarto ciclo de Ensino Fundamental os alunos ampliam as ideias básicas já trabalhadas e comecem a calcular medidas que são fundamentais para compreender e descrever os dados obtidos e, devidamente organizados em tabelas, gráficos.

A finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos. (BRASIL, 1998, p. 52).

Não é recomendado trabalhar com esses conteúdos, sem observar os objetivos com relação à probabilidade e aos problemas de contagem. No que diz respeito à probabilidade, há a necessidade de que o aluno compreenda acontecimentos aleatórios de forma a poder estimar a quantidade de vezes que eles podem acontecer, utilizando a probabilidade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 52) destacam ainda que “as noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos”. Já no que diz respeito aos problemas de contagem, o objetivo é:

Levar o aluno a lidar com situações que envolvam diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a compreensão do princípio multiplicativo para sua aplicação no cálculo de probabilidades. (BRASIL, 1998, p. 52).

É importante dizer que cabe ao professor oferecer uma variedade de atividades que permitam o aluno estabelecer conexões entre os conteúdos dos diferentes blocos. Isso implica em dizer que cabe ao professor, no planejamento de suas aulas, encontrar múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos de forma a possibilitar sua compreensão pelos alunos, respeitando os níveis de aprofundamentos e sempre dando maior ou menor ênfase a cada item ressaltando os que merecem mais atenção.

É bem verdade que o professor tem sua postura pedagógica, o seu estilo de ensinar, assim como o aluno tem seu próprio jeito de aprender, isto é, de desenvolver seu comportamento cognitivo. Se o professor é criativo em sua ação pedagógica, supõe-se que ele criará meios de estimular o desenvolvimento da criatividade de seus alunos. (RESENDE, 2009, p. 218).

De acordo com os PCN no quarto ciclo os alunos têm melhores condições de desenvolver pesquisas, de analisar a realidade que os cercam, de utilizar e interpretar gráficos. Eles também são capazes de entender que a estatística é importante para a atividade humana e que ela pode induzir a erros de julgamento, pela manipulação de dados e pela apresentação incorreta das informações.

Lopes (2008), afirma que para o aluno começar a pensar estatisticamente, ele precisa fazer coleta de dados, perceber a existência de variações, conseguir descrever populações, amostras e, ao realizar a coleta de dados e a partir delas encontrar regularidades, tendências, reconhecer características e conseguir explicar em síntese o resultado e as análises dos seus dados. Nesse sentido, aponta que é importante que os alunos entendam como é o processo de investigação estatística, conseguindo formar modelo, criando um plano para realizar coletas de dados e, principalmente, encontrando ferramentas que podem ser usadas para auxiliar no processo investigativo.

Os PCN (1999) destacam que para o ensino médio é preciso desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico. O aprendizado deve acontecer pela participação ativa de cada aluno e do coletivo numa prática de elaboração cultural, levando em conta que o aluno se encontra com mais maturidade. Os objetivos educacionais podem passar a ter maior ambição formativa tanto em termos da natureza das informações como dos procedimentos e atitudes envolvidas, como nas habilidades, competências e valores desenvolvidos. Deve-se considerar um amplo espectro de competências e habilidades a serem desenvolvidas no conjunto das disciplinas.

O ensino da matemática pode contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades relacionadas à representação, compreensão, comunicação, investigação e, também, à contextualização sociocultural. [...] A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. (BRASIL, 2009, p. 69).

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), o ensino tem como finalidade não apenas a consolidação e aprofundamento do conhecimento, mas garantir a continuidade dos estudos, bem como a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos.

Em relação ao ensino de estatística as Orientações Curriculares Nacionais (2008) estabelecem que no ensino médio, o aluno precisa saber não apenas a construir tabelas e gráficos, mas adquirir entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas. Assim é necessário possibilitar aos alunos o entendimento intuitivo, a construção de estratégias, a comprovação de resultados a criatividade e a iniciativa pessoal. Os alunos precisam ser capazes de interpretar dados, de explicar como o ponto médio pode ser influenciado por valores extremos em um determinado intervalo de dados. Os alunos precisam intensificar a compreensão sobre as medidas de dispersão e posição.

O estudo desse bloco de conteúdo possibilita aos alunos ampliarem e formalizarem seus conhecimentos sobre o raciocínio combinatório, probabilístico e estatístico. [...] O estudo da estatística viabiliza a aprendizagem da formulação de perguntas que podem ser respondidas com uma coleta de dados, organização e representação. (BRASIL, 2009, p. 78).

É no Ensino Médio que o aluno deve adquirir conhecimento lógico e de investigação, pois isso possibilita o entendimento intuitivo e formal do aluno. Os alunos devem exercitar o questionamento sobre a veracidade das informações que estão sendo analisadas bem como exercitar a crítica, a análise e a interpretação de dados. O ensino da Estatística no ensino médio tem por objetivo formar cidadãos informados e críticos, dentro de uma política de sociedade colaborativa, com conhecimentos significativos para a vida do aluno e da sociedade onde ele vive.

Para tanto a forma de trabalhar os conteúdos é fundamental, afinal se quisermos formar cidadãos pensantes e críticos, precisamos buscar alternativas e metodologias de ensino que valorizem o raciocínio matemático, a formação lógica dedutiva e a análise do que está sendo estudado e se o resultado que buscamos condiz com a pergunta proposta. Muitos autores, por perceberem que o desenvolvimento da estatística e da probabilidade tem crescido muito nos últimos anos, se perguntam como devem ser ensinados os conteúdos? Com que método? Nesse sentido, muitas pesquisas estão sendo realizadas desde os anos oitenta e apontam que a estatística pode ser ensinada com a utilização de diferentes métodos e concepções de ensino. Autores defendem a utilização de jogos, da

estocástica, da resolução de problemas e das teorias de elaboração de projetos onde podemos utilizar os conceitos de modelagem matemática, por exemplo.

Autores como Mendonza e Swift (1981) *apud* Lopes (2008) destacaram que a estatística deveria ser ensinada a todos os indivíduos para que estes pudessem dominar conhecimentos básicos desta ciência, com o uso dela poderem atuar na sociedade. A importância de seu estudo é considerado imprescindível ao analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano.

A Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. (BRASIL, 1998, p. 27).

A Estatística é um campo da Matemática, isso implica em dizer que uma está diretamente ligada à outra. Sabemos, porém que na Matemática sempre buscamos respostas enquanto que na Estatística, precisamos buscar valores aproximados, tendências e análises, mas esse campo está diretamente ligado com o mundo que nos rodeia. Isso nos leva a considerar a necessidade da Matemática assumir um caráter político, essencial para o desenvolvimento da cidadania.

Na preparação para a cidadania é fundamental o domínio de um conteúdo que tem a ver com o mundo real. O significado disto nas disciplinas das áreas sociais – Geografia, História, Literatura, etc., - é mais facilmente aceito. Embora mesmo nessas disciplinas ainda haja muito progresso e aceitação geral de que isso seja importante. Porém em Matemática ainda há muita incompreensão a esse respeito. Muitos perguntam o que significaria em Matemática uma dimensão política. (D'AMBROSIO, 1996, p. 86).

O conhecimento e domínio dos conceitos de Estatística são de suma importância na formação de profissionais, principalmente, na área técnica do país, para garantir uma produção de qualidade e para a utilização de informações para a tomada de decisões na área econômica, social, política e financeira do país.

Nesse sentido precisamos compreender e utilizar dados ou informações de outras áreas como Sociologia, Economia, e outras para aplicação da estatística. É preciso encontrar metodologias e caminhos que possam ser utilizados por alunos e professores para conseguir contribuir de forma significativa com a análise crítica dos dados.

Pesquisadores apontam que os desafios para o ensino da estatística são grandes, afinal muitos destes conceitos são abstratos, confusos e ambíguos. A estatística depende de

fundamentos teóricos da matemática e isso algumas vezes dificulta o processo, outra questão que deve ser levada em conta é a forma como esses conteúdos vêm sendo ensinados em salas de aula.

O ensino tradicional da Estatística segue o modelo de aulas expositivas baseadas em apostilas ou livros clássicos no ensino da Estatística. Neste modelo, a distribuição dos conteúdos é linear e a prática na maioria das vezes é feita com exercícios e exemplos desses livros que não raro são distantes da realidade e a experiência do aluno e do professor. (BRIGNOL, 2004, p. 43).

Quebrar esses paradigmas e essas metodologias tradicionais de ensino não é fácil, é necessário que os professores tenham mais que um elevado nível de conhecimentos matemáticos, mas eles precisam ter uma profunda compreensão dos conteúdos que ensinam isso inclui, ainda, uma relação entre o conhecimento matemático e as suas aplicações. Ainda devemos levar em conta que os alunos estão acostumados a procurar uma resposta certa ou errada, uma solução única para as situações que lhes são apresentadas, porém na Estatística contamos com situações de incerteza e com soluções que muitas vezes podem apenas nos dar certo grau de precisão, isso aumenta as dificuldades dos alunos em compreender essa ciência.

Campos (2007) sugere que os professores que buscam auxiliar seus alunos na compreensão dos conceitos da estatística devem trabalhar com dados reais, relacionar os dados que estão sendo analisados no contexto onde os alunos estão inseridos, orientar os alunos a procurar interpretar esses dados e permitir que os alunos trabalhem em grupos, para que uns critiquem os outros de forma a favorecer o debate entre as ideias dos alunos.

Acreditamos que nem sempre as aulas mais tradicionais apresentam os melhores resultados. Por esse motivo não basta apenas o professor escolher uma alternativa para ensinar os conceitos da estatística, mas sim um conjunto delas. Em algumas situações acreditamos que a utilização de jogos pode ser a melhor alternativa, em outras pode ser a resolução de problemas, já em outras pode ser necessário à utilização da modelagem matemática e ou outra metodologia.

Neste contexto apresentamos a seguir formas pedagógicas que podem contribuir significativamente no ensino e aprendizagem da estatística para que os alunos a apreendam. “O apreender vem do latim, *apprehendere*, significa segurar, prender, pegar, assimilar mentalmente, entender, compreender, agarrar. Não se trata de um verbo passivo; para apreender é preciso agir, exercitar-se, informar-se, tomar para si, apropriar-se. (ANASTASIOU; ALVES, 2006, p.14).

3. Algumas metodologias para o ensino de Estatística

a) Utilização de jogos e a resolução de problemas

Quando pensamos no ensino com a utilização de jogos precisamos ter ciência de que é fundamental que a atividade que envolve o jogo não se resume simplesmente ao ato de jogar. Pelo contrário a exploração do jogo deve desencadear o tratamento de diferentes ideias matemáticas e estatísticas que permitam ao aluno fazer questionamentos buscar estratégias diferentes, analisar procedimentos e desenvolver habilidades e comportamentos no aluno.

O jogo pode estimular o aluno com atitudes pessoais, como respeito ao colega, cooperação, iniciativa, além de que o jogo voltado para o estudo da estatística pode contribuir para o exercício da análise de resultados.

Freire (2003, p. 30) afirma que “quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções”. Acreditamos que a estatística e o jogo podem contribuir para desenvolver essa atitude de buscar soluções. Quando utilizamos um jogo em aula, os alunos se sentem motivados para aprender, alegres e se soubermos aproveitar essa motivação, essa alegria para aprender, podemos atingir os nossos objetivos enquanto educadores, que é formar para a cidadania.

No entanto, quando o professor utilizar um jogo em aula deve ter como objetivo a relação do ensinar, neste caso o jogo deve contribuir para o exercício do algoritmo, das habilidades de cálculo mental, na construção de ideias matemáticas, sempre primando pelo desenvolvimento de análise dos resultados.

A utilização do jogo ajuda, ainda, na concentração, na perseverança e na socialização dos alunos.

Em determinados momentos é importante que o professor solicite que os alunos anotem os resultados das jogadas, para que estas sejam depois analisadas. Fazendo isso o aluno estará não só podendo avaliar como foram seus resultados, como também desenvolvendo esquemas que contribuam na organização dos dados coletados, ajudando-o na aprendizagem de sistematização e na linguagem matemática.

A resolução de problemas e as atividades de jogos estão relacionadas quando:

Ao observarmos o comportamento de uma criança em situações de brincadeiras e/ou jogo, percebe-se o quanto ela desenvolve sua capacidade de fazer perguntas, buscar diferentes soluções, repensar situações avaliar atitudes, encontrar e reestruturar novas relações, ou seja, resolver problemas. (GRANDO, 2000, p. 19).

A capacidade de fazer perguntas, de buscar novas soluções, avaliar estratégias e outras citadas pela autora supra mencionada são fundamentais para a compreensão da estatística.

As atividades que envolvem a resolução de problemas impulsionam o processo de ensino aprendizagem matemática porque essa metodologia é o princípio da aprendizagem, ela pode possibilitar o desenvolvimento de trabalhos com estatística e probabilidades de forma contextualizada e atual, uma vez que a estatística está presente nas mais diversas situações do mundo atual.

LOPES (2008 p. 62) coloca que “A utilização desta metodologia permite ao aluno a construção de noções e conceitos matemáticos como ferramentas para resolver problemas. Acreditamos que não faz sentido trabalharmos com atividades estatísticas que não estejam vinculadas a uma problemática”. Precisamos despertar no aluno a criticidade, a ideia do aleatório, das probabilidades e as análises. Essas atividades não são conceitos estatísticos, nem matemáticos, não é uma lista de exercícios a serem seguidos e resolvidos pela aplicação de conceitos, mas são atividades onde os conceitos matemáticos são desenvolvidos significativamente pelos alunos no processo de resolução de problemas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais:

A resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (BRASIL, 2000, p. 43-44).

O jogo como uma atividade de resolução de problemas desencadeia a construção de novos conceitos ou ideias, de forma motivadora prazerosa e desafiadora para o aluno. Mas é preciso ter a ciência de que todo o jogo antes de ser oferecido ao aluno deve ser minuciosamente estudado, pois a ele cabe o papel de contribuir para o ensino aprendizagem de forma a produzir resultados.

Devemos sempre lembrar que o ambiente educativo deve ser entendido como um lugar de fascinação onde se desenvolvam habilidades nos alunos, principalmente, o raciocínio, a criatividade e a autonomia.

Grando (2004) destaca que a inserção dos jogos nas aulas pode acontecer em todos os níveis de ensino, sendo que o mais importante é que os objetivos sejam claros, a metodologia a ser utilizada adequada ao nível de ensino e que a atividade seja desafiadora para o aluno.

b) A utilização da modelagem no ensino de estatística

O ensino da estatística também pode ser realizado por meio de projetos que é uma forma de trabalho em que o estudo é desenvolvido com base na organização do currículo com a intenção de transformar o aluno de objeto que apenas ouve e aprende em sala de aula em um sujeito que pergunta, questiona, busca e é responsável por tudo que aprende e interage. Essa forma de trabalhar não está apenas preocupada com a preparação do aluno para o trabalho ou para a vida profissional dele, essa forma se preocupa em possibilitar ao aluno a o desenvolvimento de habilidades que o ajudem a ver o mundo de forma crítica, que lhe permita analisar e a perceber as coisas que acontecem no seu cotidiano.

Os trabalhos relacionados com projetos muitas vezes utilizam a metodologia da modelagem matemática. Barbosa (2007) *apud* Sampaio (2010) conceitua a modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem a ser construído em sala de aula em que os alunos são convidados a investigar, por meio da matemática, situações problemas extraídas do dia-a-dia, ou mesmo de outras ciências. Desta forma o processo de modelagem tem início no mundo real, passa por investigações, análises para posterior verificação de resultados.

A modelagem matemática no Ensino da Estatística é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da estatística, situações oriundas de outras áreas da realidade. Outro aspecto muito importante quanto ao ensino da estatística pela modelagem matemática é o fato de que a visão da modelagem é a utilização da realidade. A estatística é real e muito aplicável, seja na medicina, na economia, nas ciências sociais ou em outras áreas do conhecimento.

O aluno pode aproveitar fatos, situações e questionamentos do cotidiano para estudar, avaliar, analisar e encontrar resultados. Sendo assim, ele se sente motivado, se sente parte do processo o que facilita a aprendizagem e o torna um ser responsável pelo mundo onde está inserido.

De acordo com Ribeiro (2009) quando entendemos a Modelagem como uma possibilidade de ensino para a estatística percebemos a ideia de se trabalhar com projetos em sala de aula. Vemos ainda que um projeto estatístico que é trabalhado com a modelagem pode ser trabalhado em todos os níveis de ensino, seja na educação infantil, ensino fundamental ou mesmo no ensino médio. O que vai variar em cada um destes níveis é o aprofundamento dos conhecimentos oriundos da investigação do tema e o envolvimento dos alunos nas diferentes etapas.

A autora prossegue dizendo que de modo geral, quando trabalhamos com a modelagem precisamos fazer uma certa estruturação, onde três grandes etapas podem ser identificadas: a escolha do tema, a coleta dos dados e a formulação de modelos. Após a escolha do tema é necessário juntamente com os alunos levantar as possíveis situações de estudo que podem ser investigadas naquele determinado tema. Feito isso a próxima etapa é a coleta de dados. Esta pode ser feita por pesquisas e entrevistas. Quando estes dados estão organizados é necessária à organização e formulação de modelos para a solução dos modelos.

A sugestão da autora é que para se trabalhar com modelagem na educação básica, é que se inicie trabalhando com pequenos projetos bem elaborados, projetos que durem poucas aulas, pois à medida que se trabalha as dificuldades vão sendo superadas e os conteúdos passam a ser trabalhados na medida em que as dúvidas vão surgindo. É necessário dar tempo para a problematização, possibilitando ao aluno a exploração do tema, pois somente assim estaremos possibilitando a aprendizagem na perspectiva de uma educação crítica.

Não sabemos dizer ao certo qual o caminho para a formação cidadã do aluno. Não podemos aqui dizer que um está certo e outro não. Mas temos a certeza de que para se construir uma consciência crítica nos alunos precisamos de metodologias e estratégias que os façam pensar e analisar o mundo em que vivem de forma mais justa e responsável.

Apresentamos algumas possibilidades de se trabalhar de forma a desenvolver habilidades para a formação crítica. E acreditamos que “conhecer diversas possibilidades de trabalhos em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática (BRASIL, 2000, p. 42).

4) Considerações finais

O ensino de Estatística é de extrema importância para os alunos e para a formação cidadã, até porque estamos vivendo em mundo globalizado e as informações chegam o tempo todo, instantaneamente pelo avanço da tecnologia. Isso exige algumas habilidades para saber interpretar e analisar essas informações de forma crítica. A escola é uma instituição que pode e deve contribuir no desenvolvimento das habilidades necessárias para que o aluno se aproprie delas e consiga utilizá-las na sociedade, visando sua melhoria permanente.

É importante ressaltar que a utilização do jogo com a resolução de problemas no ensino da Estatística contribui e, muitas vezes, facilita a aprendizagem do aluno, uma vez que potencializam habilidades, tais como analisar, levantar hipóteses, fazer conjecturas, estabelecer relações, propor estratégias e soluções. Habilidades fundamentais para analisar criticamente as situações que nos rodeiam bem como tornar o cidadão um ser conhecedor do mundo onde vive sendo capaz de se posicionar de forma coerente e cidadã.

A utilização da Modelagem Estatística é uma possibilidade que pode e deve contribuir para a formação do aluno, principalmente no ensino por meio de projetos, com tema bem definido, uma boa investigação e a formulação e resolução de problemas estatísticos. Acreditamos que assim possamos contribuir para transformar o aluno de sujeito que apenas ouve e aprende em sala de aula em um sujeito que pergunta, questiona, busca e é responsável por tudo que aprende e interage.

Sabemos que existe mais de uma metodologia para o ensino da Estatística, não sabemos aqui dizer qual é mais ou menos apropriada, mas sabemos com toda a certeza que para desenvolver no aluno a criticidade é preciso um conjunto de metodologias e estratégias, que permitam o desenvolvimento de habilidades de análise e percepção de resultados. Neste sentido cabe ao professor, um profissional preocupado com a formação do aluno, planejar, utilizar jogos, resolução de problemas, modelagem e tantas alternativas que julgar conveniente no processo de ensino para que o aluno apreenda, ou seja haja aprendizagem da estatística.

5) Referências

ANASTASIOU, Lea das Graças; ALVES, Leonir Passate (orgs). **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 6.ed. Joinville, Editora UNIVILLE, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. V.3. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2008.

BRIGNOL, Sandra Maria Silva. Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no ensino médio. **BOLEMA.** Rio Claro, v.24, n.39. ago. 2011.

CAMPOS, Celso. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação.** 2007. 242 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CAMPOS, Celso. R, et al. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **BOLEMA.** Rio Claro, v. 24, n. 39, ago. 2011.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 4. ed. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

FERNANDES, José. A, CARVALHO, Carolina F, CORREIA, Paulo F. Contributos para a Caracterização do Ensino da Estatística nas Escolas. **BOLEMA.** Rio Claro, v.24, n.39. ago. 2011.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança.** 27. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo: Paulus, 2004.

_____. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** Campinas, SP. Faculdade de Educação, UNICAMP, 2000. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000223718> Acesso em: agosto de 2008.

LOPES, Celi E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. **Caderno Cedes.** Campinas, vol. 28, n.74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: janeiro de 2013.

LOPES, J. M. Uma proposta Didático-Pedagógica para o Estudo da Concepção Clássica de Probabilidade. **BOLEMA.** Rio Claro, v.24, n.39, ago.2011.

RESENDE, L. P. **A formação docente e a sala de aula como espaço de criatividade.** Anuário da Produção Acadêmica Docente. Vol. III, n.4, 2009. São Paulo: Anhanguera Educacional S.A., 2010.

RIBEIRI, Flávia Dias. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática.** São Paulo: Saraiva, 2009

SAMPAIO, Luana O. **Educação Estatística Crítica: Uma possibilidade?** 2010.112 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SANTOS, Jaqueline A. F. L, GRANDO, Regina C. O Movimento das Ideias Probabilísticas no Ensino Fundamental: análise de um caso. **BOLEMA**. Rio Claro, v. 24, n. 39, ago. 2011.

SKOSVMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papyrus, 2001.