

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



## A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA AÇÃO DE INVESTIGAR PARA OS ESTUDANTES

Aline Silva De Bona<sup>1</sup>

Sabrina Leticia Couto da Silva<sup>2</sup>

### Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental.

**Resumo:** O trabalho é um estudo teórico e prático sobre a Educação Estatística, particularmente sobre análise de frequência e gráficos, na Escola Básica, articulados à disciplina de Matemática. O objetivo do estudo é apontar a necessidade e a importância da ação de investigar para os estudantes no processo de construção de conceitos de Estatística desde o Ensino Fundamental nas aulas de Matemática, através de atividades-problemas que possibilitem a aprendizagem cooperativa entre os estudantes e com a professora. O estudo está alicerçado nas ideias de D'Ambrosio e Ponte. A metodologia deste estudo, em um primeiro momento, foi de pesquisa bibliográfica sobre a temática, e numa segunda etapa, foi feito um estudo de caso de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Porto Alegre, no ano de 2013. Com este estudo foi possível verificar o interesse e a aprendizagem dos estudantes em aprender a aprender estes conceitos iniciais de Estatística através da sua ação investigativa através das atividades propostas nas aulas de Matemática.

**Palavras Chave:** Prática Docente. Educação Matemática. Investigação. Atividades-Problemas. Aprendizagem Cooperativa.

## 1. INTRODUÇÃO

É de notório saber que cada vez mais se precisa discutir e refletir formas e meios de como abordar os conceitos de Matemática relacionados à Estatística em sala de aula desde o Ensino Fundamental, desenvolvendo nos estudantes a aprendizagem de conceitos mais básicos, como exemplos, análise de frequência (contagem), cálculo da média e construção de gráficos de colunas, utilizados e apresentados em diversos meios de comunicação cotidianamente. Esta importância se deve a crescente necessidade de mobilização dos estudantes para aprender a aprender conceitos de Estatística atrelados à disciplina de Matemática partindo do cotidiano dos estudantes.

<sup>1</sup> Pós-Doutoranda em Psicologia da Aprendizagem na Universidade de São Paulo (USP). Doutora em Informática na Educação. Professora de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Porto Alegre. E-mail: aline.bona@poa.ifrs.edu.br

<sup>2</sup> Mestre em Epidemiologia. Professora de Estatística do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Porto Alegre. E-mail: sabrina.silva@poa.ifrs.edu.br

A Estatística está contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN, Brasil, 1998) com a denominação de Tratamento das Informações, como um dos quatro blocos que compõem a Matemática, e junto com esta está também a probabilidade. Este mesmo documento aponta:

Com relação à Estatística, 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)

A inclusão do eixo Tratamento das Informações, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, deveu-se às novas competências e habilidades requeridas pela sociedade contemporânea, as quais exigem das pessoas que buscam atuar de forma crítica e reflexiva nos âmbitos social, político, econômico, cultural e educacional, a compreensão de informações geradas e organizadas estatisticamente.

Dois dos objetivos propostos pelos PCN (Brasil, 1998), ao ensino-aprendizagem de Matemática é que este deve: (1) garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação em diferentes linguagens, argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia e estimativa; e (2) ter como ponto de partida a resolução de problemas, dos mais simples aos mais complexos. Nesse sentido, entende-se possibilitar o desenvolvimento da cidadania do estudante na escola, ou seja, "para exercer a cidadania é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, entre outras coisas", segundo os PCN (Brasil, 1998, p.27).

Uma forma de mobilizar os estudantes a aprender a aprender Matemática na Escola Básica, segundo Bona (2012; 2013), é através das atividades de investigação, ou seja, são práticas docentes alicerçadas no diálogo com os estudantes e estruturadas em atividades-problemas que proporcionem aos estudantes a ação de investigar coletivamente com os colegas e em diferentes recursos de pesquisa a resolução da atividade-problema.

A ação do estudante em sala de aula é um elemento primordial para aprender Matemática, logicamente, também para aprender Estatística, e esta última ainda mais, pois quando os estudantes "visualizam" suas distinções e também sua aproximação com a realidade, a sua curiosidade os proporcionará um maior interesse, pesquisa e assim uma consequente busca pela compreensão destes conceitos muitas vezes apenas trabalhados como aplicações sem significado.

Nesse sentido, este artigo é um trabalho teórico e prático sobre a temática Educação Estatística na Escola Básica articulada com a disciplina de Matemática, tendo como objetivo apontar a necessidade e importância da ação de investigar para os estudantes no processo de construção dos conceitos de Estatística através de atividades-problemas que possibilitem a aprendizagem cooperativa entre os estudantes e a professora.

O trabalho está alicerçado nas ideias de D'Ambrósio (1996) para delinear a Matemática como uma ciência em construção e presente na vida cotidiana de todo o ser humano, e Ponte (2003) que destaca a ação de investigação do estudante em sala de aula como primordial para aprender Matemática “gostando”. Este trabalho teve por metodologia, numa primeira etapa, a realização de uma revisão bibliográfica sobre a temática Educação Estatística, e num segundo momento, se fez um estudo de caso de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Porto Alegre, no ano de 2013.

O artigo está organizado por seções: primeiro a Introdução, que contempla justificativa, objetivo e metodologia, depois na segunda seção é feito o detalhamento do tipo de prática docente investigativa para se mobilizar o aprender a aprender de Matemática e Estatística, e na terceira seção é apresentado o estudo de caso realizado na Escola Básica com as análises sobre esta ação. Por fim, as considerações finais e as referências bibliográficas.

## **2. AÇÃO DE INVESTIGAR NAS AULAS DE MATEMÁTICA – ESTATÍSTICA**

A atividade do professor de Matemática na Escola Básica, em especial no Ensino Fundamental, está cada vez mais complexo, por inúmeros motivos, mas em especial, segundo Camargo e Bampi (2011) e Bona (2012), pela falta de interesse dos estudantes em aprender Matemática, e paralelamente a isso, uma crescente exigência sobre os professores de que as aulas precisam ser diversificadas, além de contextualizadas.

Um elemento que vem sendo estudado e apontado com diferentes denominações é a ação do estudante em sala de aula, conforme os estudos de Piaget (1978), Freire (1996), D'Ambrósio (1996), Ponte, Brocardo, Oliveira (2006), e Fiorentini e Lorenzato (2007). Este elemento é comprovado e valorizado por muitas pesquisas na área da Educação Matemática, como: Hoffman (2006), Mattos (2010), Bona (2012; 2013), Basso (2003).

A prática docente que contempla este elemento - a ação do estudante na sala de aula - exige do professor uma concepção pedagógica baseada no diálogo, de acordo com Freire (1996), entre todos os sujeitos envolvidos na aprendizagem (professor e estudantes, estudantes entre si, pais/responsáveis e estudantes, professor e pais/responsáveis), e no desenvolvimento gradual e constante do processo de ensino-aprendizagem. Assim, o estudante assume sua

autonomia e responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem, conforme Bona (2012).

A Matemática é uma disciplina, muitas vezes, entendida como difícil e sem necessidade pelos estudantes, e inclusive pelos seus pais/responsáveis. Estas crenças a respeito da mistificação do saber da Matemática, segundo Freire (1996) e D' Ambrósio (1996), complicam ainda mais o trabalho do professor, pois este precisa, permanentemente, justificar a importância, para si próprio e para todos, de se aprender os conceitos de Matemática, seja por exemplos de aplicações ou por situações externas à escola, como seleções de vestibular e concursos em geral.

A Matemática é raciocínio, assim, os conhecimentos de Matemática são necessários à vida, seja ela cotidiana e/ou profissional, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN- Brasil, 1998). A Matemática da escola é, na sua maioria, muito específica e direcionada à ciência e tecnologia. Tanto a ciência como a tecnologia são importantes, pois a ciência é espantosa, e a tecnologia é sofisticada, mas D'Ambrósio (1996) aponta que há coisas muito menos sofisticadas que requerem ciência, tecnologia e uma Matemática menos sofisticada também.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2007):

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participa raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade. (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p.62)

Nesta mesma linha, Smole e Muniz (2013) trabalharam com o conceito de que um estudante estatisticamente competente é aquele que é crítico em relação à informação veiculada através de conteúdos estatísticos e para que isso seja possível, este precisa conhecer sobre os dados que está trabalhando, saber como interpretá-los na prática, ser capaz de fazer questionamentos e críticas acerca do que lhe é apresentado como resultados de uma pesquisa.

Estes mesmos autores ainda colocam que, para que um docente seja capaz de construir um processo de ensino-aprendizagem de qualidade, isto é, seja capaz de fazer com que os estudantes se apropriem dos conhecimentos desejados, é necessário, além de uma boa formação inicial de continuada, bons suportes como bons livros didáticos, estrutura física e objetos de aprendizagem atualizados e adequados.

Diversos estudos reforçaram a importância do ensino de Estatística ser realizado de uma maneira mais ampla, não limitando a aprendizagem a fórmulas e cálculos, mas sim salientando a importância da interpretação e do entendimento dos conceitos estatísticos no contexto da pesquisa, procurando fazer com que o estudante valorize a aplicação desses

conceitos na tomada de decisão, de acordo com Vendramini e Canalle (2004); Batanero, Ottavianni e Truran (2000); Brito, (2006).

De acordo com Bona (2013), articular na sala de aula o dinamismo solicitado pelos estudantes e a aplicabilidade da Matemática faz com que o professor planeje aulas/atividades em que a ação do estudante com seus colegas seja permanente. Como esta ação deve ser em torno de um conceito de Matemática, as atividades precisam deixar de ser exercícios do tipo “siga o modelo”. Essa atividade contempla a ação dos estudantes num sentido bem específico, que é o de investigar nas aulas de Matemática. Ponte (2003), explica que a ação de investigar na sala de aula proporciona ao estudante uma participação de fato no seu processo de aprendizagem de Matemática, em diferentes momentos.

Assim, suscitar as ações de investigação na aula de Matemática proporciona um meio e uma forma de viabilizar a participação dos estudantes nas aulas e uma possibilidade ao professor de cada vez mais conhecer seus estudantes. Ao conhecer seus estudantes, o professor pode compreender as representações que os estudantes tem ou estão desenvolvendo sobre os conceitos de Matemática, de acordo com Bona (2012; 2013). Neste processo, o professor pode criar/selecionar atividades dinâmicas e aplicadas que proporcionem um desenvolvimento progressivo da aprendizagem de Matemática destes estudantes, que responsáveis pelo seu processo de aprendizagem tornam-se cada vez mais autônomos.

Ainda conforme Bona (2013), a experiência do professor articulada ao seu conhecimento de Matemática pedagógico estão presentes nas ações de investigação na aula de Matemática, e são de suma importância, assim como a perspectiva de que os conhecimentos de Matemática são necessários a construção da cidadania de cada estudante.

O estudo das relações entre a ação prática e a conceituação permitiu a Piaget (1978) concluir que a ação é uma forma de conhecimento autônomo, que pode se organizar sem tomada de consciência dos meios utilizados. Para Bona (2012), a compreensão da ação não acontece ao mesmo tempo em que o sujeito age, pois a conceituação da ação ocorre através de uma (re)construção, muito trabalhosa, no plano do pensamento, do que foi realizado no plano prático. E quando ocorre a mudança do fazer ao compreender, o fazer não desaparece, mas é (re)construído ao nível da representação, estruturado pela capacidade operatória, pela compreensão do que se fazer.

Nesse contexto, surge o conceito da investigação presente na ação. Investigar para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), é procurar conhecer o que não se sabe, é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos de maneira que procurar identificar suas propriedade e o processo de criação. Se esta ação estiver articulada a uma atividade-

problema de Matemática, segundo estes autores e Bona (2013), o primeiro passo para a investigação é identificar o problema/questão/atividade a resolver, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo é o processo de formulação de conjecturas, e o terceiro inclui a realização de testes e a reformulação de conjecturas. Depois desta realização, se faz a argumentação, que significa a demonstração e avaliação do trabalho realizado. Esse passo de argumentação ocorre em grupos e depois com a turma toda geralmente.

Para Bona (2012; 2013); Bona e Leal (2013), associado ao conceito de investigar está a ação coletiva, ou seja, a atividade que objetiva que os estudantes investiguem sobre um ou mais conceitos de Matemática prima por uma discussão de ideias/pensamentos e até de representações dos conceitos que vão surgindo, logicamente pode ser realizada sozinha, mas sem a mesma riqueza de interações. Desta ação coletiva, surge a aprendizagem cooperativa, segundo Piaget (1973), onde o aprender a aprender se dá pelo operar em comum, e não apenas dividir partes da atividade entre cada componente do grupo.

Sendo assim, a ação investigativa nas aulas de Matemática deve ser proporcionada por atividades-problemas que valorizem a participação dos estudantes e suas relações na realização das mesmas, o incentivo do aprender a aprender os conceitos envolvidos nestas atividades, entretanto, sem uma preocupação principal com a mera aplicação de fórmulas e equações, mas sim com o entendimento das ideias centrais envolvidas na realização das tarefas e desenvolvimento do pensar crítico sobre os saberes construídos e compartilhados.

### **3. ESTUDO DE CASO NA ESCOLA BÁSICA**

O primeiro ano da Escola Básica que contempla o estudo de conceitos iniciais de Estatística na disciplina de Matemática é o 6º ano do Ensino Fundamental, assim selecionou-se como objeto de observação uma turma desse ano de uma Escola Pública Estadual de Porto Alegre/RS, em 2013. Tais conceitos são apontados num primeiro momento como aplicações de Matemática e na sequência como Tratamento das Informações, segundo as orientações dos PCN (Brasil, 1998).

A turma observada é composta por 32 estudantes frequentes no turno da manhã, e que tem 5 períodos de 45 minutos cada, por semana. A professora de Matemática desta turma organiza seus períodos assim: um período para cada bloco - Geometria e Medidas, Tratamento das Informações, Álgebra e Números, Gráficos e Aplicações.

Percebeu-se que a turma é bastante agitada, porém muito participativa e interessada nas aulas de Matemática. Apesar disso, os estudantes justificam que as "*aulas de matemática*

*são agitadas e cheias de coisas para fazer*". A estratégia da "aula de Gráficos", como a professora e estudantes chamam, é organizada da seguinte forma: cola-se nas classes organizadas em quartetos papel pardo e todas as ideias das atividades-problemas feitas pelo grupo devem ficar ali registradas. No caso da primeira aula observada, foram propostos aos 8 grupos de estudantes 8 problemas diferentes a serem resolvidos que foram explorados, discutidos e então os estudantes pensaram, coletivamente, formas de resolver durante um período de aula. Na aula seguinte, os estudantes iam continuar a resolução, esses não podem levar para casa a atividade-problema, pois é para fazer com os colegas em aula.

No dia seguinte, os estudantes rapidamente se organizaram e buscaram terminar as resoluções dos problemas e, após um prazo de 10 minutos, a professora questionou se todos já tinham terminado e pediu para que argumentassem sobre cada passo da resolução, pois teriam de apresentar suas resoluções no quadro no próximo período de aula, juntando a resolução dos cálculos e dos gráficos. Os grupos se organizaram e, um pouco antes de dar o sinal, o primeiro grupo se candidatou para apresentar sua resolução, que é dialogada com a professora e com os demais colegas. A troca de ideias foi muito rica e a forma como os estudantes se comportaram também foi de uma autonomia surpreendente e encantadora.

A seguir, é feita a descrição da atividade-problema de um grupo, partes de seus diálogos, e a Figura 1 que expressa o gráfico dos estudantes deste grupo que serão denominados por A, B, C e D.

**Atividade-Problema:** Será que, em média, a turma do estudante Eduardo está indo bem na disciplina de Artes, sendo a nota de aprovação da escola 5 pontos de dez? Veja as notas de todos os estudantes na avaliação 1 do primeiro trimestre e responda a questão explicando numericamente sua solução e também por gráfico, sempre justificando cada passo da sua resolução.

5,0	7,0	8,5	8,0
7,5	8,0	9,0	9,0
8,0	8,5	4,5	10,0
8,5	6,0	4,0	10,0
9,0	5,0	5,0	9,5
6,0	6,0	4,0	9,0
7,0	7,5	9,0	8,0
9,5	6,0		

Estudante A: *"Só 3 tem nota vermelha então a turma vai bem..."*

Estudante B: *"Não é assim, pois é na média, então não é um por um...vou colocar em ordem de nota, do menor para o melhor.....4,0 ; 4,5; 5,0; 6,0; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10,0 ...então tem duas notas ruins somente..."*

Estudante A: *"Não é só dois, pois tem 2 que tiraram 4,0."*

Estudante C: “Tem que colocar quantos alunos tiraram cada nota daí poderemos usar a média aritmética que a sora deu..... olha: 4,0- 2; 4,5 - 1; 5,0 - 3; 6,0 - 4; 7,0 - 2; 7,5 - 2; 8,0 - 4; 8,5 - 3; 9,0 - 5; 9,5 - 2; 10,0 -2 , que se somamos tudo dá 30 alunos, uma nota para cada”.

Estudante B: “Mas para fazer gráfico fica difícil, pois tem notas de meio em meio sem ninguém tipo 5,5, daí no gráfico vai ficar zero no x de alunos com esta nota....eu entendi...faço o gráfico de coluna....”

Estudante A: “Dá para fazer cada nota vezes quantos alunos e somar depois dividir por todos que daí vai dar a distribuição média das notas para a professora saber se turma está bem, mas para o aluno basta a sua nota, por isso disse 3 alunos vermelhos antes, ne?”

Estudante B: “Sim, também penso assim, colega A.”

Estudante D: “Ta...olha só juntando tudo que falaram....  $4 \times 2 = 8 + 4,5 = 12,5 + 5 \times 3 = 12,5 + 15 = 27,5 + 6 \times 4 = 27,5 + 24 = 51,5 + 7 \times 2 = 51,5 + 14 = 65,5 + 7,5 \times 2 = 65,5 + 15 = 80,5 + 8 \times 4 = 80,5 + 32 = 112,5 + 8,5 \times 3 = 112,5 + 25,5 = 138 + 9 \times 5 = 138 + 45 = 183 + 9,5 \times 2 = 183 + 19 = 202 + 20 = 222$  daí divide por 30 que fica  $111/15 = 37/5 = 7,5$  e isso dá que a turma está muito bem para a nota de passar que é 5”

Estudante A: “No gráfico não aparece a média das notas né, colega B?”

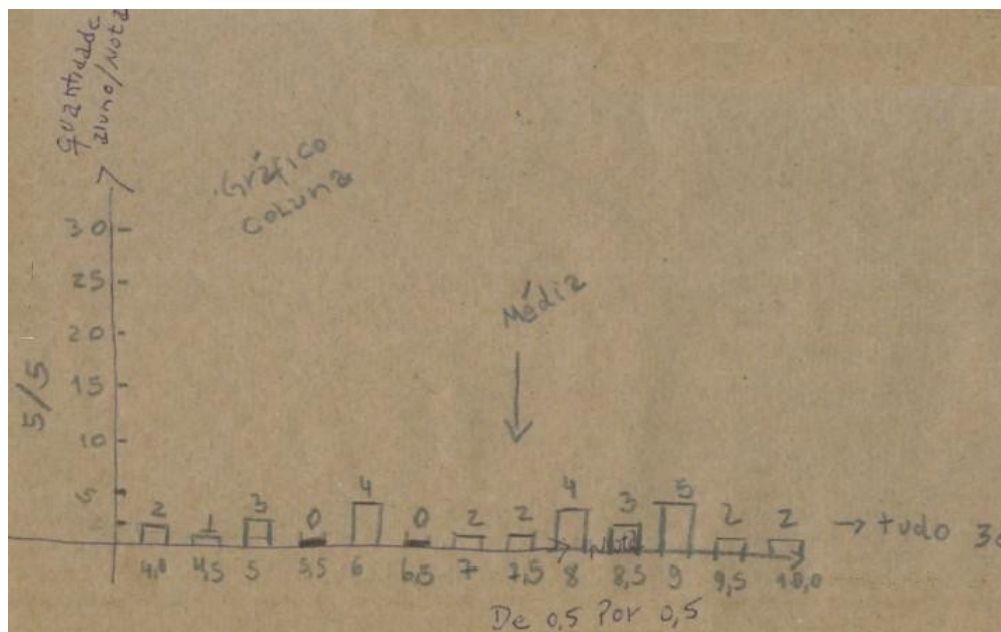


Figura 1 – Gráfico construído pelo estudante B junto com seus colegas de grupo.

Estudante B: “Indiquei onde fica a média no gráfico de colunas, e tentei manter uma lógica horizontal de meio em meio ponto, e na quantidade vertical de 5 em 5, mas podia ter feito de um em um por pessoa para ficar mais fácil ne, colega A?”



Estudante A: “*Não, B, fico tri, nós temos de entender, e ficou legal assim. Quantidades de Pessoas por Nota.*”

Analisando as percepções que os estudantes tiveram e como resolveram e responderam, coletivamente, ao questionamento feito sobre as notas da turma de Eduardo na avaliação de Artes, podemos perceber que mesmo não tendo sido apresentados aos conceitos mais formais de análise estatística descritiva de dados, com todas as suas nomenclaturas mais técnicas, os estudantes conseguiram apresentar uma solução para responder à pergunta proposta pela professora, e mais, essa solução foi construída de modo coletivo, os estudantes pensaram juntos em como poderiam mostrar o que estavam pensando e para isso utilizaram ideias do princípio da contagem, cálculo da média, considerando a distribuição dos valores (notas), como estas estão distribuídas (dispersas), ordenadas. Ou seja, mesmo sem terem visto estes conceitos de modo mais formal, técnico, com as nomenclaturas e fórmulas, estes estudantes foram capazes de, diante de uma situação-problema, de encontrar uma solução e, além disso, conseguiram desenvolver em seus grupos a melhor forma, nas suas opiniões, de mostrar os resultados e respostas que encontraram.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Educação Estatística ainda hoje é uma área que necessita do desenvolvimento de mais pesquisas e estudos sobre a temática. A recente e crescente inclusão desses conteúdos no Ensino Fundamental e Médio faz com que aumente ainda mais a necessidade de desenvolvimento de atividades que objetivem o tratamento/análise de dados reais e concretos dentro de sala de aula, oportunizando o desenvolvimento coletivo do pensar crítico sobre as informações geradas.

Devido à grande aplicabilidade dos conteúdos e conceitos de Estatística no cotidiano das pessoas em geral, o professor de Matemática deve buscar planejar suas aulas sobre a temática Tratamento das Informações a fim de explorar atividades práticas que sejam boas oportunidades para desenvolver os conceitos estatísticos de forma mais palpável ao cotidiano de seus estudantes.

Uma outra grande vantagem das atividades relacionadas ao tratamento da informação consiste no fato de que no desenvolvimento das aulas, naturalmente, poderão surgir novas temáticas de pesquisa transversais e interdisciplinares que poderão vir a ser compartilhadas com outras matérias e outros professores, enriquecendo ainda mais o trabalho coletivo com os estudantes.

Com este estudo foi possível verificar o interesse dos estudantes em 'descobrir/investigar/relacionar' os conceitos de Matemática a vida cotidiana, e assim descobrir conceitos que vão além da Matemática e sim da Estatística. Ainda, o estudo nos possibilita verificar a construção dos conceitos iniciais de Estatística pelos estudantes na Escola Básica através das atividades-problemas que proporcionam a ação de investigar destes, explorando conceitos de Matemática num primeiro momento.

Enfim, os estudantes desenvolvem um processo de aprendizagem baseado na ação do aprender a aprender os conceitos de Matemática num primeiro momento e na sequência de Estatística nas aulas da Escola Básica.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BASSO, M.V.A. **Espaços de aprendizagem em rede: novas orientações na formação de professores de matemática.** Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

BATANERO, C.; OTTAVIANI, G.; TRURAN, J. **Investigación en educación estadística: Algunas cuestiones prioritárias.** Statistical Education Research Newsletter, n. 2,, v 1, 2000.

BONA, A. S. D. **Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação.** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2012.

BONA, A.S. D. **Ações de Investigação na Aula de Matemática.** In: XV Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, Paraná, 2013, p. 1-15.

BONA, A. S. D.; LEAL, L. B. **O diálogo e a autonomia na prática investigativa de Matemática.** In: XV Fórum de Estudos - Leituras Paulo Freire, Taquara, Rio Grande do Sul, 2013, p.1-8.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEMTEC, 4v., 1998.

BRITO, M. R. **Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. Solução de problemas e a Matemática escolar.** Organizadora Márcia Regina Ferreira de Brito. Editora Alínea: São Paulo, 2006.

- CAMARGO, G.D.; BAMPI, L. **A Maratona dos Poliedros - O professor cansado e a diferença do igual**. In: MOELLWALD, F. E.; BAMPI, L. (orgs). **Iniciação à docência em Matemática: Experiências e outros escritos**. São Leopoldo: Oikos, 2011, p.19-34.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria a práxis**. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: Percursos teóricos e metodológicos**. 2ª Ed. Campinas: São Paulo, Autores Associados, 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 22ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- HOFFMANN, D. S. **Aprender matemática: torna-se sujeito da sociedade em rede**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social e Institucional. Porto Alegre: UFRGS, 2006.
- MATTOS, E. B. V. **Construção de conceitos de matemática via projetos de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Porto Alegre: UFRGS, 2010.
- PIAGET, J. **Fazer e Compreender**. São Paulo: Melhoramentos: Ed. Da Univ. de São Paulo, 1978.
- PONTE, J.P. **Investigar, ensinar e aprender**. Actas do ProfMat. Lisboa: AP, 2003. p.25-39.CD.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J. OLIVERIA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- SMOLE, K. S.; MUNIZ, C. A. **A matemática em sala de aula: reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental**. Ed. Penso: Porto Alegre, 2013.
- VENDRAMINI, C. M. M., SILVA, M. C., CANALLE M. **Análise de itens de uma prova de raciocínio estatístico**. Psicologia em Estudo, n. 9, v. 3, p. 331-342, 2004.