

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DOUTORADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

RÚBIA JULIANA GOMES FERNANDES
GUATAÇARA DOS SANTOS JUNIOR

ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE GAL E
A COMPREENSÃO GRÁFICA DE CURCIO PARA A FORMAÇÃO DE
PROFESSORES NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

PRODUÇÃO TÉCNICA

PONTA GROSSA

2020

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelos de conhecimento do professor	11
Figura 2 - Estrutura do Conhecimento Pedagógico do Contéudo	12
Figura 3 - Esquema do Pensamento Estatístico de Wild e Pfannkuch (1999)	23
Figura 4 - Níveis de Letramento.....	30
Figura 5 - Processo de tratamento dos dados	39
Figura 6 - Fluxograma do Letramento Estatístico baseado em Gal (2002).....	40
Figura 7 - Domínios independentes com interseções	43
Figura 8 - Relação entre as Competências Estatísticas.....	44
Figura 9 - Níveis de leitura e interpretação gráfica	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo tipológico para analisar os saberes dos professores.....	18
Quadro 2 - Síntese do Raciocínio estatístico.....	29
Quadro 3 - Componentes do Pensamento Estatístico que desenvolve o Letramento Estatístico.....	35
Quadro 4 - Distinção entre Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico.....	42
Quadro 5 - Tarefas que podem distinguir as Competências Estatísticas.....	45
Quadro 6 - Taxonomia das competências necessárias para responder (Perguntas sobre gráficos).....	50
Quadro 7 - Relação hipotética entre níveis de Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e níveis de Letramento Estatístico de Gal (2002).....	61
Quadro 8 - Níveis de leitura e interpretação gráfica.....	62
Quadro 9 - Plano de Ação do primeiro encontro.....	66
Quadro 10 - Conteúdos relativos à Estatística e Probabilidade.....	67
Quadro 11 - Plano de ação do segundo encontro.....	68
Quadro 12 - Plano de ação do terceiro encontro.....	69
Quadro 13 - Plano de ação do quarto encontro.....	71
Quadro 14 - Plano de ação do quinto encontro.....	73
Quadro 15 - Plano de ação do sexto encontro.....	74
Quadro 16 - Plano de ação do sétimo encontro.....	76
Quadro 17 - Plano de ação do oitavo encontro.....	79
Quadro 18 - Plano de ação do nono encontro.....	81
Quadro 19 - Plano de ação do décimo encontro.....	83
Quadro 20 - Plano de ação do décimo primeiro encontro.....	86
Quadro 21 - Plano de ação do décimo segundo encontro.....	88
Quadro 22 - Plano de ação do décimo terceiro encontro.....	91
Quadro 23 - Plano de ação do décimo quarto encontro.....	93
Quadro 24 - Plano de ação do décimo quinto encontro - Etapa I.....	95
Quadro 25 - Plano de ação do décimo quinto encontro - Etapa II.....	96
Quadro 26 - Pontos apresentados.....	100
Quadro 27 - Planejamento do instrumento.....	100
Quadro 28 - Avaliação do instrumento.....	101
Quadro 29 - Validação do instrumento.....	102
Quadro 30 - Valição do instrumento aliados as esferas organizacionais.....	103

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 FORMAÇÃO PROFISSIONAL E OS SABERES DOCENTES	6
3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	20
3.1 PENSAMENTO ESTATÍSTICO	20
3.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO	24
3.3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO.....	30
3.4 COMPREENSÃO GRÁFICA.....	46
3.5 ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E A COMPREENSÃO GRÁFICA	61
4 A PROPOSTA PEDAGÓGICA COMBINADA.....	63
4.1 A ESTRUTURA DO CURSO: O CONTEXTO	63
4.1.1 Síntese Metodológica dos Encontros	65
4.1.2 Síntese Metodológica do Primeiro Encontro	66
4.1.3 Síntese Metodológica do Segundo Encontro	68
4.1.4 Síntese Metodológica do Terceiro Encontro.....	69
4.1.5 Síntese Metodológica do Quarto Encontro	71
4.1.6 Síntese Metodológica do Quinto Encontro	73
4.1.7 Síntese Metodológica do Sexto Encontro	74
4.1.8 Síntese Metodológica do Sétimo Encontro.....	76
4.1.9 Síntese Metodológica do Oitavo Encontro	79
4.1.10 Síntese Metodológica do Nono Encontro	81
4.1.11 Síntese Metodológica do Décimo Encontro	83
4.1.12 Síntese Metodológica do Décimo Primeiro Encontro	86
4.1.13 Síntese Metodológica do Décimo Segundo Encontro	88
4.1.14 Síntese Metodológica do Décimo Terceiro Encontro.....	91
4.1.15 Síntese Metodológica do Décimo Quarto Encontro	93
4.1.16 Síntese Metodológica do Décimo Quinto Encontro	95
5 VALIDAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA: CURSO DE FORMAÇÃO.....	66
5.1 A ESTRUTURAÇÃO DO INSTRUMENTO.....	98
5.2 PREPARAÇÃO DO INSTRUMENTO: INVESTIGAÇÃO INICIAL	99
5.3 PLANEJAMENTO DO INSTRUMENTO: DELINEAMENTO DAS VERTENTES TEÓRICAS.....	100
5.4 AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO: PROPOSTA PEDAGÓGICA COMBINADA.	101
5.5 VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO: PROPOSTA COMBINADA.....	101
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS	107
ANEXO A - Jogo do Blue&Red.....	117

1 INTRODUÇÃO

A Estatística está no centro de inúmeras discussões e pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem ao longo dos últimos anos. Isso se dá em virtude das transformações sociais, econômicas e políticas, que têm exigido um ‘repensar’ sobre a Educação Estatística e a consolidação da comunidade científica de educadores, nessa área do conhecimento. Sua principal finalidade é assegurar uma formação global referente ao desenvolvimento das habilidades e Competências Estatísticas, bem como a leitura e interpretação gráfica, contemplando as exigências contemporâneas.

É notória a preocupação da comunidade científica sobre a temática, pois se percebe que há duas grandes vertentes envolvendo tanto o Letramento Estatístico quanto a Compreensão Gráfica. Há trabalhos que abarcam, exclusivamente, a concepção e pressupostos do Letramento Estatístico, suas relações particulares e desdobramentos educacionais. Identificam-se, também, investigações acadêmicas que tratam, especificamente, das concepções e pressupostos da Classificação Gráfica, seus desdobramentos científicos e pedagógicos.

Por isso, a tese intitulada “Contribuições de uma combinação pedagógica entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para os anos finais do Ensino Fundamental” buscou contemplar essas duas vertentes direcionadas ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental anos finais, por meio de um curso de aperfeiçoamento profissional para professores de Matemática, da Rede Estadual de Ensino do Paraná, na cidade de Curitiba.

O intuito é promover aos professores uma visão do campo referente à Educação Estatística e seus desdobramentos na esfera educacional, no tocante ao Letramento Estatístico e a Classificação Gráfica. Para tal, procura-se o distanciamento da visão puramente tecnicista, embora seja importante compreender e operacionalizar com as técnicas operatórias, já que a questão é não se limitar exclusivamente a elas. É fundamental articular os procedimentos algorítmicos às propostas pedagógicas, permitindo que os estudantes participem das propostas e tarefas estatísticas, das leituras reflexivas e discussões de artigos, das investigações estatísticas, da produção de atividades e encaminhamentos de ensino, sustentadas pelos princípios e concepções da Educação Estatística.

Nesse sentido, para que aconteça uma melhora no desenvolvimento das Competências Estatísticas e Compreensão Gráfica dos estudantes, primeiramente, é primordial aprimorar esses saberes com os professores. Isso porque, serão eles os

responsáveis por apresentar, desenvolver e ampliar esses conhecimentos com os estudantes. Acredita-se que é essencial que eles compreendam a utilização da Estatística em suas vidas cotidianas, seja como consumidores de informações, estudantes, trabalhadores ou cidadãos. O emprego do contexto em que o estudante se encontra é um pilar da Educação Estatística, uma vez que é preconizado o evidenciamento e relação da Estatística com temas que fazem parte da vida dos estudantes. Essa concepção pode melhorar a construção da fundamentação teórica estatística e gráfica aplicada à prática usada por eles para comprovar os resultados encontrados, num contexto de pesquisa, viabilizando a significação ao que eles aprendem. (CAMPOS, 2007; LOPES, 2012; 2014).

Sendo assim, elaborou-se essa proposta pedagógica (produto educacional) que poderá nortear o trabalho do professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, focando a área da Educação Estatística.

2 FORMAÇÃO PROFISSIONAL E OS SABERES DOCENTES

Há um movimento da comunidade científica estudando e investigando as questões relativas à formação de professores, nas últimas décadas, tendo como fio condutor identificar os conhecimentos que o professor necessita dominar para poder ensinar de forma significativa.

Essas pesquisas tratam dos saberes docentes relacionados à Estatística e às suas abordagens teóricas e metodológicas. Nesse sentido, acredita-se que o processo de formação docente, se alicerça sobre o saber, pois

[...] o saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer. Além disso, o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola (TARDIF, 2014, p. 11).

Com base na abordagem apresentada por Tardif (2014), o processo de constituição dos saberes docentes acontece ao longo de toda trajetória docente do professor. Com isso, estar em formação é construir e (re)construir o formato profissional, apropriando-se de uma identidade própria do professor, que também é de responsabilidade das universidades que promovem os cursos de Licenciaturas.

A formação inicial e/ou continuada deve promover a “construção dos saberes docentes de maneira que estes relacionem os já validados cientificamente aos que estão em processo de construção por parte do professor, articulando o conhecimento adquirido na formação com a sua experiência de vida e profissional”. (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013, p. 79).

Com base em Shulman (1986; 1987; 1992; 2005), Roldão (2007), Nóvoa (2000), Tardif, Lessard e Gauthier (2001), entre outros, nota-se a perspectiva de formação que tem o intuito de articular diferentes saberes, como os saberes específicos (saberes de conteúdo, curriculares, pedagógicos) e os saberes da experiência que são adquiridos pelo docente em sua atividade cotidiana.

Durante a década de 1980, começaram os estudos sobre o papel do professor, revelando-se a existência de conhecimentos específicos relacionados à profissão docente. Shulman (1986, 1987) começou a pesquisar e discutir o conhecimento do professor em busca

da ruptura instituída, na década 1970, na qual, para ser professor, bastava o domínio do conteúdo a ser ensinado; já no início da década de 1980, valorizavam-se, unicamente, os aspectos didáticos e metodológicos, em detrimento do conhecimento do conteúdo.

Shulman se dedicou a estudar o conhecimento necessário ao professor visando a sua atuação profissional. Para ele, “o teste definitivo para confirmar a compreensão de um assunto é a capacidade para ensiná-lo, transformando o conhecimento em ensino” (SHULMAN, 1986, p. 14). Destaca-se que a base de conhecimento não é estática e nem definitiva uma vez que, num extremo, a profissão docente é uma das atividades mais antigas da humanidade, no outro, os estudos e pesquisas científicas na área da Educação são relativamente recentes.

Nessa conjuntura, Shulman (1986) apresenta argumentos para defender os esquemas e categorias gerais que compõem a base de conhecimento do professor e ainda adverte que, muito provavelmente, a maioria das categorias não foram ainda descobertas, inventadas ou melhoradas. “Tal como temos concebido o ensino, ele inicia com um ato de razão, continua com um processo de raciocínio, culmina com a ação de conceder, extrair, envolver, ou seduzir, e logo é objeto de maiores reflexões até que o processo possa ser reiniciado”. (SHULMAN, 2005, p. 16).

Contudo, é fundamental compreender que são necessárias modificações e adaptações nos conhecimentos propostos e estas não se isentam de falhas, porque as definições atualmente superficiais e incompletas, com relação ao ensino, podem comprometer severamente o desenvolvimento de uma definição da base de conhecimentos. Na concepção de Mizukami (2004, p. 38), a base de conhecimentos necessários ao ensino é composta de

[...] um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino. Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional. É mais limitada em cursos de formação inicial, e se torna mais aprofundada, diversificada e flexível a partir da experiência profissional refletida e objetivada. Não é fixa e imutável. Implica construção contínua, já que muito ainda está para ser descoberto, inventado, criado.

Para Mizukami (2004), o conhecimento docente divide-se em três categorias de saberes: o conhecimento de conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular do conteúdo.

- Conhecimento de conteúdo: refere-se à quantidade e organização de conhecimento na mente do professor.
- Conhecimento pedagógico de conteúdo: refere-se às formas mais úteis de representar essas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explicações, e demonstrações - numa palavra, as formas de representar e formular um assunto que o tornam compreensível para os outros.
- Conhecimento curricular do conteúdo: refere-se ao conhecimento crítico sobre programas desenhados para o ensino de determinados assuntos e tópicos de um dado nível, a variedade de materiais disponíveis. (MIZUKAMI, 2004, p. 38).

Fica claro que o docente precisa se apropriar desses conhecimentos para, então, sistematicamente, trabalhar com os três conhecimentos, num processo de interdependência mútua entre eles. Cabe ao professor a assimilação, organização e entendimento de todos esses conhecimentos para que desenvolver uma prática profissional eficaz.

O conhecimento do conteúdo trata da compreensão e estruturação que o professor tem e faz a respeito do conteúdo. A compreensão correta é imprescindível para que seja possível ultrapassar o campo das concepções e fatos. Mesmo o conhecimento do conteúdo sendo inerente ao ato de ensinar, o seu domínio teórico, por si só, não assegura necessariamente que ele seja ensinado com êxito para os alunos, isto é, o conteúdo é fundamental, contudo, não suficiente para que o processo de ensino e aprendizagem seja eficiente e significativo.

Entende-se que o professor deve compreender a razão por que determinado assunto é relevante, em detrimento a outro periférico, para a disciplina que leciona. Os professores “precisam não só entender que algo é assim, mas devem ainda entender por que é assim, por que motivo a sua justificativa pode ser afirmada, e sob quais circunstâncias nossa crença em sua justificativa pode ser enfraquecida e, até mesmo, negada”. (SHULMAN, 1986, p. 9).

Nesse sentido, para Shulman (1986; 2005), o ensino de qualidade perpassa a capacidade do professor em conhecer intimamente o que está ensinando e modificar esse conhecimento em estratégias metodológicas de ação que sejam pedagogicamente eficazes e adaptáveis às alterações de competências e de repertórios apresentadas pelos estudantes. O autor indica que ter domínio do conhecimento do conteúdo faz com que seja possível perceber as relações existentes entre os pressupostos e as concepções de um determinado campo do conhecimento, sendo primordial que o professor tenha domínio do conhecimento referente à sua disciplina a fim de que tenha subsídios para ensiná-la.

Quanto ao conhecimento pedagógico, Shulman (1986; 2005) define como um conjunto de modos de pensar, representar, formular e abordar uma determinada temática, de modo a torná-lo compreensível para os demais. Resumindo, são ações e posturas que o

professor assume em sala de aula para facilitar a compreensão do conteúdo sistematizado, podendo ser apresentado no formato de apresentação, de analogias, de ilustrações, de exemplos, de explicações e de demonstrações, entre outros.

Cabe destacar que a relação entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico acerca desse conteúdo, faz com que o professor vislumbre ensinar o conteúdo, buscando facilitar o entendimento para os alunos. Tal conhecimento extrapola o campo particular uma vez que contempla conhecimentos referentes ao processo de ensinar e de aprender; a gestão da sala de aula; a compreensão de conceitos de sua área relacionados a outras Ciências, do currículo, dos programas destinados ao ensino de assuntos específicos, em diferentes níveis de ensino, dos fins e dos propósitos referentes à educação.

Shulman (1986), ao criticar a modificação do foco de “o quê ensinar” para o “como ensinar”, sistematizou suas críticas a esta transformação, apresentando o paradigma perdido, com o intuito de romper com a dicotomia entre estas duas vertentes e, assim, continuou a dedicar-se ao tema. O autor publicou trabalhos que tinham como finalidade contemplar as distintas categorias de conhecimento, que ele afirma serem a base de conhecimentos necessários para o ensino: o conhecimento do conteúdo; o conhecimento pedagógico; o conhecimento curricular; o conhecimento pedagógico do conteúdo; o conhecimento dos alunos e das suas características; o conhecimento de contextos educativos; o conhecimento de fins educacionais, propósitos, valores e seus fundamentos filosóficos e históricos.

Em suas obras, Shulman (1987) e Shulman, Grossman e Wilson (1989), destacam que é preciso considerar que os professores têm algum nível inicial de conhecimento do tema, começando no processo de formação inicial ou continuada, quando ele é melhorado e transformado, sendo ressignificado, na medida em que o conhecimento pedagógico do próprio conteúdo se desenvolve, na busca do aprimoramento profissional.

O autor ressalta a particularidade do conhecimento pedagógico do conteúdo também denominado de PCK (*Pedagogical Content Knowledge*)¹ diante das outras categorias, como sendo a mais assertiva para a distinção entre o conhecimento do conteúdo de um professor especialista de uma área específica e o conhecimento de um professor nesta mesma área. Isto é, o professor detém um conhecimento especializado do conteúdo que ensinará, facilitando a compreensão do aluno. Sendo assim, este conhecimento especializado do conteúdo é o conhecimento peculiar do professor.

¹ Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

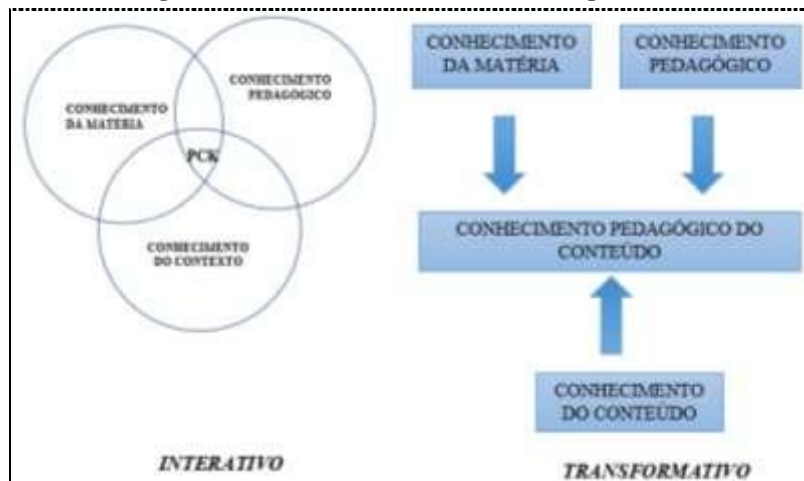
O PCK é um tipo de conhecimento do professor que faz a articulação entre o conhecimento científico sobre o ensino, estruturado e referendado, ao basear-se em pesquisas acadêmicas, e um conhecimento de natureza prática, desenvolvido pelo professor, por meio da sua atuação profissional. A indagação que ainda ecoa é se o PCK é um conhecimento prático, ou mais científico, ou ainda, a combinação de ambos.

Um aspecto importante, ao tratar do PCK, é que ele distingue um corpo de conhecimento típico do professor para o ensino, por compreender a corporificação da combinação entre o conteúdo disciplinar e a forma de ensinar tal conteúdo, como atividade de ensino docente. Dessa forma, cabe ao professor organizar sua prática profissional, visualizando as especificidades de todos os elementos envolvidos. Ou seja, é a forma natural como o professor encaminha o processo de ensino e aprendizagem nas suas aulas, a flexibilidade com que sistematiza o conteúdo e seus ajustes ao nível de conhecimento dos alunos para que eles tenham acesso ao conhecimento científico, bem como a escolha do repertório mais apropriado e as contingências do ambiente. Isso tudo denota os padrões de PCK de um professor.

Conforme Loughran, Korthagen e Russell (2006), o PCK é o conhecimento que os professores desenvolvem ao longo dos anos, por meio das suas vivências e práticas profissionais, sobre como ensinar determinado conteúdo de modo específico com a finalidade de obter a compreensão dos estudantes. Entretanto, PCK não é uma entidade singular, análoga para todos os professores de um mesmo campo do conhecimento; trata-se de uma competência específica com idiosincrasia e importantes diferenças que absorvem influências do contexto do ensino, do conteúdo e da experiência. Ele até pode ser idêntico, ou similar para alguns professores e completamente diferente para outros, mas expressa, contudo, os obstáculos a serem transpostos para a excelência do conhecimento profissional docente.

O modelo integrativo do PCK não pode existir em si mesmo, como um domínio do conhecimento. Tal conhecimento elaborado recebe influência direta do contexto, onde o conteúdo é usado e de determinada forma da instrução. A integração ou sobreposição dos três componentes: o conhecimento do tema, o conhecimento pedagógico e o conhecimento do contexto representam o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Figura 1 - Modelos de conhecimento do professor



Fonte: Gess-Newsome (1999)

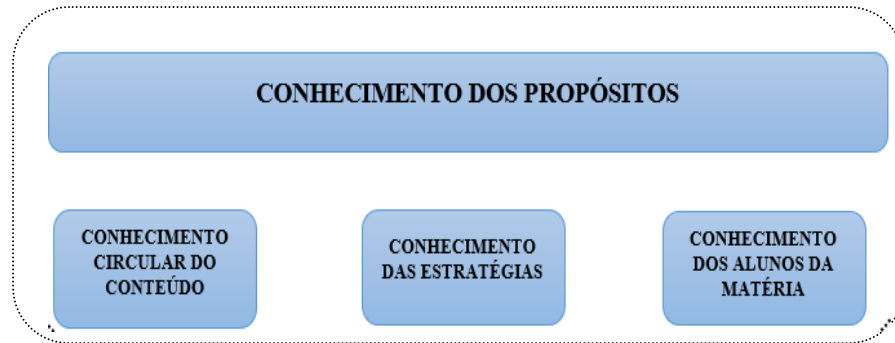
Para Nilsson (2008; 2009), ambos os modelos (integrativo ou transformativo) são um bom ponto de partida para analisar os currículos da formação de professores, sejam eles professores principiantes ou com alguma experiência docente.

No modelo transformativo, o PCK é a síntese de todos os conhecimentos imprescindíveis para se fazer um ensino eficaz, ou seja, é a transformação da matéria, do conhecimento pedagógico e do contexto num modo específico de conhecimento. O modelo integrativo contempla os mesmos elementos: o conhecimento da matéria, o pedagógico e o contextual. Esses conhecimentos são evidenciados e tomam forma específica à medida que a prática de sala de aula requer do professor descobertas. Quanto ao modelo transformativo, torna-se mais complexo por ir além da interação entre as partes constituintes do processo e buscare uma transformação a partir delas.

A estruturação desses dois modelos para a construção do PCK pode auxiliar os professores formadores, na preparação de programas voltados para a formação plena. A ausência dessas estruturas é refletida em sala de aula, pelos professores iniciantes ou inexperientes, quando ainda estão preocupados exclusivamente com o conhecimento disciplinar ou o conhecimento pedagógico, distintamente.

Na busca de situar o conhecimento pedagógico do conteúdo, mediante os demais domínios do conhecimento profissional, definido por Shulman (1987), nomeadamente como o conhecimento da matéria, o conhecimento pedagógico geral e o conhecimento do contexto, Grossman (1990) foi a primeira autora que sistematizou os quatro componentes relacionados ao PCK, destacando a inter-relação de seus componentes.

Figura 2 - Estrutura do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo



Fonte: Adaptado de Grossman (1990, p. 17)

O PCK é semelhante ao proposto por Shulman (1986; 2005). Esse conhecimento refere-se à compreensão das abordagens mais pertinentes para o ensino de um conteúdo particular, de como os elementos desse conteúdo podem ser estruturados para que o ensino seja efetivo. Distinguindo o conhecimento de especialistas nas disciplinas e o conhecimento pedagógico partilhado pelos docentes, tem-se a formação de conceitos, técnicas pedagógicas, conhecimentos das ações que fazem determinado conteúdo ser compreendido facilmente ou não pelos aprendizes, o entendimento dos conhecimentos prévios dos alunos e das teorias epistemológicas. Shulman (1986) descreve que esse conhecimento é a conversão que ocorre quando o professor interpreta o tema, intensificando o encontro de diferentes formas de representá-lo, adaptando materiais e recursos às concepções alternativas e ao conhecimento prévio dos alunos. (KOEHLER; MISHRA, 2006).

O componente inicial da estrutura do conhecimento pedagógico do conteúdo pode ser identificado como o conhecimento dos propósitos para o ensino ou de sua finalidade educativa. Como alicerce fundamental, estão os valores pessoais que os professores atribuem à sua prática de ensino. (GRAÇA, 2001). Sendo assim, referindo-se aos valores, os propósitos têm caráter avaliativo, comparativo e de juízo do que seja positivo ou negativo, do que seja prioritário ou preferível para ensinar. Tais questões influenciam na decisão para aceitar ou rejeitar um conhecimento como útil, inútil ou indispensável, para o desenvolvimento da atividade profissional do professor.

Ao tratar do conhecimento curricular do conteúdo, contempla o conhecimento dos recursos disponíveis para sistematizar um determinado assunto para o ensino, bem como os ajustamentos do assunto, tanto horizontal quanto verticalmente nos programas de formação docente. Graça (2001) destaca que esses conhecimentos permitem ao professor preparar, adaptar e aplicar propostas pedagógicas reconhecendo a sequência que deve ser dada ao

conteúdo e o nível de complexidade das atividades e/ou tarefas, surgindo o conhecimento dos programas, e de como usar os materiais didáticos, exercícios de reconhecimento, fixação e aprofundamentos, fichamentos teóricos de ensino com exemplificação, equipamentos de audiovisual, recursos didáticos vários e dos modelos curriculares.

O conhecimento das estratégias compreende os formatos diversos de como o professor ministra suas aulas, ou seja, o modo como ensina. É o modo, como ele representa a matéria, a maneira como compartilha suas instruções, demonstrações, explicações, analogias, metáforas, como por exemplos: tarefas de aprendizagem ou exercícios de que ele faz uso para que o aluno compreenda determinado tópico específico da matéria (SHULMAN, 1987; GROSSMAN, 1990; GRAÇA, 2001). Esse componente do conhecimento está relacionado ao quando o conteúdo ou método deve ser utilizado. Isto é, a utilização de um repertório amplo e variado de estratégias capaz de combinar um conteúdo específico às exigências de uma situação real de aula. É, portanto, uma subcomponente do conhecimento processual “denominada conhecimento condicional ou de quando usar o conhecimento declarativo e processual. Ele é essencialmente importante na tomada de decisões para ensinar determinado conteúdo, para certas crianças e no tempo certo” (ENNIS, 1994, p. 167).

Para finalizar, o conhecimento dos alunos da matéria trata sobre a importância de os professores, ao lecionarem os conteúdos, terem algum conhecimento sobre de fato o que os seus alunos já sabem ou aprenderam com relação ao assunto a ser ensinado e, dessa forma, tentarem identificar ou antecipar possíveis dúvidas dos alunos sobre o tema (GROSSMAN, 1990).

A esse respeito cabe apresentar as reflexões de Pereira (2015, p. 37) sobre as indicações de Shulman (1987), ao explicitar a importância da relação entre o conhecimento e a prática docente,

[...] pois o conhecimento do conteúdo fica evidenciado no planejamento do professor que é baseado naquilo que ele conhece do assunto e que também influencia na forma como ele leciona (aula expositiva, atividades em grupos, entre outras), nos textos e exercícios que seleciona e como o professor interage com os alunos. Mesmo tendo entendimento da base de conhecimento para a docência, esta não se tornará um conhecimento profissional se não for legitimada em seu campo de atuação, na prática. Pois, enquanto a teoria é o que fundamenta a prática, a prática do profissional é a finalidade para a qual a teoria é direcionada.

Grossman (1990) indica que o conhecimento pedagógico do conteúdo é o que tem maior conexão para o estudo dos conhecimentos do professor, pois está invariavelmente sendo construído por ele, sendo aprimorado e enriquecido à medida que os outros saberes se unificam. Shulman (1986; 1987) entende como indissociáveis as categorias de conhecimento, o que tem colaborado na estruturação e direcionamento das questões que contemplam o campo dos saberes docentes e suas implicações no que trará dos processos formativos, uma vez que os conhecimentos profissionais são práticos, são organizados para resolver problemas reais, vislumbrando a facilitação da aprendizagem dos alunos que apresentam limitações ou dificuldades.

Nesse sentido, entende-se que os conhecimentos profissionais exigem sempre uma parcela de “improvisação e adaptação a situações novas únicas que exigem do profissional reflexão e discernimento para que possa não só compreender o problema, como também, organizar e esclarecer os objetivos almejados e os meios a serem usados para atingi-los” (TARDIF, 2000, p. 7).

A partir dos trabalhos produzidos por Shulman (1986; 1987) é perceptível que diversos autores abordaram em seus estudos os conhecimentos e/ou saberes docentes, apresentando outras categorias ou subdivisões da categoria preconizada pelo autor: Marks (1990); Ma (1999); Ponte (1999); Fiorentini, Souza Júnior e Melo (2000); Barnett; Hodson (2001); Nunes (2001); Tardif, Lessard e Gauthier (2001); Fiorentini (2004), entre outros.

Nesta pesquisa, entende-se saber num aspecto “amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser”. (TARDIF; RAYMOND, 2000, p. 212). A construção dos saberes docentes dar-se-á, ininterruptamente, desde o processo de formação inicial, e se desdobra ao longo de toda a trajetória docente. Por isso, a formação profissional é construída de forma permanente, de maneira que os professores desenvolvem estratégias para se descobrir e redescobrir dentro do cenário docente, adquirindo identidade profissional própria. A identidade profissional está intimamente relacionada às pretensões do professor.

O conhecimento profissional está fortemente sustentado nos princípios, nos valores, na história, no senso comum e nos saberes práticos que se conectam diretamente à vida profissional, isto é, a sua prática docente cotidiana. Cada ocasião requer certo imprevisto e análise reflexiva por parte do docente, tendo em vista alcançar as suas metas e objetivos, buscando que sua prática pedagógica seja eficaz.

Os saberes da formação profissional podem ser entendidos como um conjunto de saberes veiculados pelas instituições de formação de professores, inicial e/ou continuada, com a finalidade de tornar professor e ensino objetos de saber das Ciências Humanas e das Ciências da Educação, ao produzir conhecimentos e incorporá-los à prática do professor. Tais “conhecimentos se transformam em saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores e, caso sejam incorporados à prática docente, esta pode transformar-se em prática científica, em tecnologia da aprendizagem”. (TARDIF, 2014, p. 37).

A prática docente é também vista como uma atividade que mobiliza distintos saberes, os saberes pedagógicos, articulando-se com os métodos e as técnicas de ensino (saber-fazer), sendo validados cientificamente e transmitidos aos professores, continuamente, em sua formação. Os saberes pedagógicos apresentam-se como “doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa”. (TARDIF, 2014, p. 37). O professor necessita construir o saber-fazer no tocante aos saberes da educação científica. Destaca-se que a atividade de formação docente necessita ocorrer, obrigatoriamente, de forma articulada com a prática docente.

Tardif (2000) compreende a formação docente como uma tentativa de remodelar os fundamentos epistemológicos da profissão docente, sendo essencial averiguar a sua natureza e extrair elementos que admitam começar o processo crítico e analítico, com relação as suas próprias práticas formativas. Esses fundamentos, amparados na prática consciente sobre sua atuação profissional, são compreendidos como epistemologia da prática, “o estudo do conjunto dos saberes do trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas” (TARDIF, 2000, p. 10).

Essa concepção epistemológica é um estudo do conjunto dos saberes utilizados pelos sujeitos educativos, pelos profissionais e pelos docentes em seus respectivos ambientes e tempos de ação, buscando dar conta dos desafios que se apresentam nas respectivas realidades nas suas mais variadas atuações e atividades.

Tais pressuposto relativos à epistemologia da prática destacam todos esses saberes, compreendendo como estão interligados diretamente, e de que modo são absorvidos, produzidos, usados, aplicados e modificados, conforme os limites e recursos referentes às atividades docentes. Esse processo favorece a reflexão sobre o ensino de sua disciplina, primando pela conexão entre os conhecimentos específicos da área e os específicos para a atuação docente, no que tange à teoria e à prática profissional.

Entende-se que os professores utilizam e mobilizam todos os seus saberes no desenvolvimento de suas tarefas profissionais. Assim, num curso de formação de professores, a atuação prática não pode estar atrelada exclusivamente à ação de ensinar, pois possui estreita relação com as demais tarefas inerentes à docência, admitindo a simulação, a construção e a reconstrução das experiências educativas.

É possível compreender que o processo de formação docente pretende articular os diferentes saberes, como os saberes da formação profissional que abarcam os saberes das Ciências da Educação e da ideologia pedagógica, os saberes disciplinares, os saberes curriculares e os saberes experienciais. (TARDIF, 2014).

Os saberes da formação profissional se constituem na composição dos saberes amparados nas Ciências e na compreensão cultural, e são ensinados pelos docentes ao longo da formação inicial e/ou continuada. Eles também se constituem em conhecimentos pedagógicos que dialogam com as metodologias e as técnicas do (saber-fazer) que, validadas cientificamente e, de maneira análoga, são transmitidos aos professores em sua formação profissional.

Os saberes disciplinares são os identificados como aqueles que pertencem às distintas áreas do conhecimento (Ciências Exatas, linguagens, Ciências Biológicas, entre outras). Esses saberes foram e são historicamente produzidos e acumulados pela sociedade ao longo do tempo; sendo conduzidos pela comunidade científica, apresentam como as instituições educacionais podem estruturar seus processos pedagógicos. (TARDIF, 2012).

Nesse sentido, é fundamental abordar os saberes curriculares, destacando de que forma as instituições educacionais efetivam a gestão dos conhecimentos elaborados e produzidos pela sociedade, bem como o modo através do qual eles são transmitidos aos alunos, por meio das disciplinas (saberes disciplinares). Essa situação é concretizada no contexto escolar, por meio dos programas curriculares que os professores aprendem nas instituições acadêmicas e os aplicam nas escolas.

Gauthier (1998) destaca que um saber disciplinar, geralmente, não é ensinado do mesmo modo como é preconizado nas propostas dos programas curriculares, uma vez que é influenciado por fatores diversos que ocasionam modificações como: a formação de cada docente na área específica, questões sociais e educativas, entre outras. Uma diretriz, para se ensinar de forma eficiente, é apresentada por Carvalho e Gil Perez (2001, p. 111), ao orientar que é preciso “colocar problemas, questões, ou seja, atividades desequilibradoras, para que os professores tomem consciência da importância que estes aspectos têm no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem do conteúdo”.

Para finalizar, têm-se os saberes experienciais que são aqueles que resultam da própria atividade profissional. A produção desses saberes pelos professores acontece pela própria vivência, articulando-se numa relação entre a escola, os demais professores e com os alunos. Esses saberes “brotam da experiência e são por ela validados. Incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habitus e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser”. (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991, p. 38).

Para Gauthier (1998), esse tipo de saber poderia ser mais exemplificado, visto que ele faz parte da construção da identidade profissional do professor, sendo validado diretamente em sala de aula. Na execução das suas funções cotidianas, os docentes vivenciam situações reais distintas e a experiência é fundamental no modo de agir para ensinar. São necessárias habilidades e competências docentes para atuar com segurança em contextos diferentes.

A relação de exterioridade mantida pelos professores em “relação aos saberes curriculares, disciplinares e da formação pedagógica faz com que valorizem ainda mais os seus saberes experienciais visto que é sobre eles que os professores mantêm o controle, tanto no que diz respeito a sua produção quanto a sua legitimação” (CARDOSO; DEL PINO; DORNELES, 2012, p. 3).

Os saberes experienciais são caracterizados para Tardif (2014, p. 48-49) como

[...] o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação.

Compreende-se que a união dos saberes da formação profissional, dos saberes disciplinares, dos saberes curriculares e dos experienciais é o resultado de um único saber que é sustentado e legitimado pela atuação docente cotidiana, denominado de saber profissional. O saber profissional é “saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. (TARDIF, 2012, p. 36).

Nesse contexto, o saber profissional docente se configura, e é constituído em uma amálgama formada por distintos saberes, de origens diferentes, e que são elaborados,

construídos, articulados e mobilizados, conforme as exigências necessárias para cada atividade docente. Em função da grande diversidade de manifestações e origens, é uma tarefa muito complexa classificar os saberes docentes por meio de uma análise crítica, independente da sua origem, emprego ou formato de assimilação e/ou apropriação.

É fundamental considerar estes fatores como um conjunto de critérios, que admitem constatar as relações existentes entre eles, e baseando-se neles, estruturar um modelo que permite o entendimento e análise dos saberes docentes. (TARDIF, 2012). Por isso, o autor propôs um modelo de análise dos saberes dos professores, fundamentados na sua fonte de aquisição, e em suas formas de integração no trabalho docente, conforme o Quadro 1:

Quadro 1 - Modelo tipológico para analisar os saberes dos professores

SABERES DOS PROFESSORES	FONTES SOCIAIS DE AQUISIÇÃO	MODOS DE INTEGRAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pré-secundários não especializados etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores.
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas.
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

Fonte: Tardif (2014, p. 63)

Os saberes docentes explicitados no Quadro 1, conforme Tardif (2014), são os elementos que os docentes utilizam e aplicam no exercício da sua atuação profissional e estão estreitamente relacionados com a sua prática de sala de aula. E, segue referenciando os saberes que colaboram para a formação da concepção docente numa perspectiva global, ou seja, os saberes da formação profissional, saberes experienciais e os saberes pessoais. Além disso, indica saberes que contribuem para esse processo e são definidos como instrumentais, isto é, o manuseio de ferramentas concretas para realização de atividade escolares, livro didáticos, programas computacionais, entre outros.

Nesse sentido, “o saber profissional está, de certo modo, na convergência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação”. (TARDIF, 2012, p. 64). Apoiando-se na leitura do Quadro 1, contemplando os saberes imprescindíveis para os

professores, há o entendimento de que os saberes docentes são conectados à prática profissional do professor, e que ela acontece durante a sua formação, num processo contínuo de aprimoramento e desenvolvimento profissional, ainda que não seja uma construção singular do professor.

Portanto, é necessário considerar que o professor estabeleça interações e relações sociais ao longo da sua vida, em contextos variados, familiares, educativos, institucionais entre outros, e estas interações influenciam na sua atuação profissional e nas tomadas de decisões. Sendo assim, os saberes docentes possuem fontes diversas e precisam ser analisados e compreendidos avaliando todos os seus aspectos e fatores.

3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A finalidade deste capítulo é apresentar e/ou descrever as concepções e pressupostos teóricos da Educação Estatística sob o ponto de vista do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica, no contexto da Educação Básica. Compreende-se que essa abordagem contribui para a formação de professores de Matemática na perspectiva dos conhecimentos e saberes estatísticos.

3.1 PENSAMENTO ESTATÍSTICO

O Pensamento Estatístico pode ser compreendido como a habilidade de relacionar dados quantitativos/qualitativos a contextos reais, avaliando a presença da variabilidade e da incerteza, com o objetivo de explicitar as informações contidas nos dados a respeito de uma situação-problema.

Entende-se o Pensamento Estatístico como a estruturação de um conjunto de estratégias não somente técnicas algorítmicas e/ou processos operatórios, mas, sobretudo, relações mentais. Essa característica do Pensamento Estatístico é a “habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas intenções e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado da variação”. (CAMPOS, 2007, p. 39).

Pensar estatisticamente é o processo no qual o pensamento reconhece a presença da variação, em todos os contextos, sendo estruturado pelos seguintes elementos: reconhecimento da variação presente em todo o processo; necessidade de dados para medir a variabilidade e utilização de métodos; e ferramentas estatísticas, com a finalidade de compreender essa variação, favorecendo a tomada de decisões nos contextos sociais diversos. (SILVA, 2007).

Nesse sentido, o Pensamento Estatístico envolve a compreensão de como as investigações estatísticas são realizadas, como por exemplo, ter subsídios para explicar a variabilidade, e ser capaz de associar os dados e informações com o método de análise mais adequado para investigar as particularidades da problemática. Envolve, também, a “compreensão da natureza da amostragem, como as inferências são feitas a partir de amostras de populações e por experimentos planejados que são necessários, a fim de estabelecer uma causalidade”. (KALOBO, 2017, p. 228). Esse pensamento inclui o entendimento de como os modelos estatísticos são empregados para simular “fenômenos aleatórios, como os dados são

produzidos para estimular as probabilidades, e como, quando e por que ferramentas inferenciais existentes podem ser usadas para ajudar um processo investigativo”. (KALOBO, 2017, p. 228).

Delmas e Garfield (2010) explicam que o Pensamento Estatístico engloba compreender e utilizar o contexto de um problema na formação de investigações elaborando conclusões, reconhecendo com entendimento a necessidade primordial da coerência ao longo de todo processo, perpassando desde a coleta de dados até a opção analítica da suposição de tese. Tal fato é reafirmado por Campos *et al.* (2015) ao pontuarem que uma das características do Pensamento Estatístico é a capacidade de ter uma visão global, compreendendo as interações que ocorreram no processo estatístico. Por fim, os pensadores estatísticos possuem subsídios para criticar e avaliar os resultados de um problema resolvido ou de uma pesquisa estatística.

Compreende-se que o Pensamento Estatístico é um processo que identifica a presença da variação, em todos os contextos, considerando algumas questões: o reconhecimento da variabilidade presente no processo como um todo e a exigência dos dados para expressar a variação e a utilização de instrumentos e métodos estatísticos para quantificar e compreender a variação para, então, ter subsídios consistentes para a tomada de decisão.

Dessa forma, contempla o desenvolvimento de habilidades mentais e resolução de problemas, em situações distintas. Chance (2002) ressalta elementos fundamentais que contribuem para o Pensamento Estatístico, como: avaliação do melhor modo de obter dados significativos e relevantes para responder à situação-problema em estudo; análise constante sobre as variáveis envolvidas e interesse para averiguar outras formas de examinar os dados e o problema a ser tratado; entendimento do processo global, revisando constantemente todas as etapas; ceticismo onipresente sobre a obtenção dos dados; relação permanente entre os dados e o contexto do problema, bem como a interpretação das conclusões em termos não estatísticos.

O Pensamento Estatístico requer que o sujeito formule hipóteses, interprete e analise os resultados alcançados, considerando os distintos pontos de vista e, reformule as questões, pautando-se nos resultados obtidos. Essas habilidades distinguem-se do determinismo e da exatidão presente na área matemática. Para atingir esse nível cognitivo, os alunos necessitam lançar mão do determinismo e incorporar a ideia de aleatoriedade, percebendo a existência da variabilidade dos dados e como ela pode influenciar diretamente em seus resultados. Contudo, essas habilidades somente se desenvolvem quando os alunos exploram situações pedagógicas diversas que contemplem e promovam o desenvolvimento do Pensamento Estatístico ao longo

de sua escolarização. Para isso, é necessário que o professor tenha uma formação profissional que possa sustentar e subsidiar esse trabalho docente.

Gal e Ginsburg (1994) afirmam que o Pensamento Estatístico é a habilidade de identificar, reconhecer e compreender o valor e a importância da Estatística, bem como quando e de que forma sua aplicação será indispensável em sua vida profissional e pessoal, além de demonstrar disposição e conhecimentos para pensar estatisticamente em situações-problema relevantes.

Na concepção de Snee (1990), a definição de Pensamento Estatístico é o processo de raciocínio que reconhece a presença da variação em torno de tudo que se faz. Para ele, a identificação, a caracterização, a quantificação, o controle e a redução da variabilidade criam a oportunidade de melhorar o processo². Essa definição foi ampliada por Wil e Pfannkuch (1999) que elaboraram uma estrutura para apresentar suas ideias com relação ao Pensamento Estatístico, alicerçada em quatro dimensões: o ciclo investigativo, os tipos de pensamento, o ciclo interrogativo e as disposições.

A primeira dimensão, denominada Ciclo Investigativo, refere-se à maneira como o sujeito atua e pensa no processo de investigação estatística. Essa linha organizacional é uma adaptação do modelo PPDAC (Problema, Planejamento, Dados, Análises, Conclusões). Wild e Pfannkuch (1999) tratam da abstração e resolução de situações-problema envolvendo os princípios estatísticos, baseando-se numa problemática real maior. Esse princípio dialoga com o que Snee (1990) denominou de melhorar o processo.

A segunda dimensão, intitulada Tipos de Pensamento (pensamento geral e pensamento fundamental), tem como objetivo alcançar os processos de aprendizagem estatística. À medida que cada uma das metas seja gradativamente alcançada, a aprendizagem que se obtém, bem como as necessidades que surgem por meio desse ciclo, podem gerar ciclos investigativos novos.

A terceira dimensão, denominada Ciclo Interrogativo, reporta-se aos questionamentos macro e micro que são delineados enquanto a situação-problema é resolvida. Esse ciclo é responsável por produzir as possibilidades para resolver o problema (contexto, dados estatísticos, informações, indicadores estatísticos) para, somente depois, tomar as atitudes relativas à resolução do problema.

A dimensão intitulada Disposições também pode ser entendida como o compromisso do sujeito para com o problema. Ele pode adotar uma postura de curiosidade e querer

² Snee desenvolveu suas pesquisas na área de Controle de Qualidade e, assim, reporta-se a processo de produção.

investigar mais; pode ser imaginativo e buscar visualizar o problema sob diversos contextos; pode ser descrente e questionar se as conclusões obtidas estão corretas; pode permitir que outras ideias sejam confrontadas com as suas e pode ser perseverante.

Desse modo, pautando-se nas definições apresentadas, é possível compreender o Pensamento Estatístico como estratégias mentais utilizadas pelo sujeito para tomar decisões nas etapas do ciclo investigativo.

A seguir, na Figura 3, apresenta-se o esquema proposto por Wild e Pfannkuch (1999) para interpretar o Pensamento Estatístico:

Figura 3 - Esquema do Pensamento Estatístico de Wild e Pfannkuch (1999)



Fonte: Campos (2007)

Compreende-se que o Pensamento Estatístico é a habilidade de entender as situações-problema que abarcam os dados e as informações estatísticas, realizando inferências, apoiando-se nelas e, com isso, conjecturando novas indagações. Nesse sentido, é importante ressaltar a importância do professor como sistematizador e articulador do processo de ensino viabilizando a aprendizagem do Pensamento Estatístico.

Campos (2007, p. 41) propõe que o professor promova seus encaminhamentos pedagógicos, de forma a viabilizar o desenvolvimento do Pensamento Estatístico nos alunos, ao afirmar que há outra maneira de encorajar tal fato: “[...] é não aceitar nenhum resultado numérico sem que esse seja relacionado ao contexto, à questão original proposta pelo problema”. Ou seja, “é essencial que as situações sistematizadas com os alunos contemplem os dados e as informações numéricas significativas, devendo evitar a todo custo [...] as atividades que envolvam mero cálculo ou reprodução de algoritmos de tratamento de dados

puramente numéricos, sem que sua origem seja explicitada ou sem que se conheça a finalidade do uso daqueles dados específicos e o contexto em que foram colhidos”. (CAMPOS, 2007, p. 41).

Um dos aspectos do Pensamento Estatístico que necessita ser explorado no âmbito escolar é o princípio da transnumeração, que contempla aspectos teóricos, explicativos e estratégicos. Destacam-se as análises realizadas por Wild e Pfannkuch (1999) ao indicarem a existência de três tipos de transnumeração: o primeiro tipo é aquele alcançado a partir da medida com que se capturam as qualidades ou características do mundo real; o segundo tipo de transnumeração é aquele em que, ao transferir os dados brutos para uma representação tabular ou gráfica, permite significá-los; já no terceiro tipo, a transnumeração, comunica o significado que surge dos dados, de forma que seja compreensível a outros. Com isso, permite que o aluno “[...] raciocine sobre as representações dos dados, compreendendo-os, interpretando-os, analisando-os a partir dos registros, de modo a escolher, dentre as representações, a mais adequada aos dados e ao contexto exposto”. (SILVA, 2007, p. 26).

Portanto, o Letramento Estatístico é a competência para realizar uma leitura crítica e eficiente das informações e dados estatísticos encontrados no cotidiano. Contudo, anterior à realização da leitura com criticidade, o sujeito precisa, necessariamente, entender as informações e os dados, ou seja, ter desenvolvido o seu Raciocínio Estatístico, para então, elaborar as suas conclusões com relação aos dados e informações contemplados na situação. Tal fato exige do sujeito o desenvolvimento do seu Pensamento Estatístico. Sendo assim, para que o sujeito seja letrado estatisticamente, é necessário desenvolver as habilidades relativas ao pensamento e Raciocínio Estatístico.

3.2 RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO

O termo raciocínio, no sentido global, é definido como: “[...] os processos pelos quais as pessoas avaliam e geram argumentos lógicos, aplicando o conhecimento na consecução de metas”. (COSTA; CAPOVILLA, 1997, p. 120).

O Raciocínio Estatístico é entendido como a maneira pela qual as pessoas raciocinam com ideias estatísticas e dão sentido às informações estatísticas. Esse raciocínio pode contemplar a relação de um conceito a outro, ou pode combinar noções sobre os dados e acaso. Isso significa compreender e ser capaz de explicar os processos estatísticos interpretando seus resultados.

De acordo com Garfield e Chance (2000), o Raciocínio Estatístico envolve realizar interpretações baseadas em conjuntos ou resumos de dados estatísticos, nos quais os estudantes necessitam combinar ideias com relação aos dados e às chances, buscando fazer inferências e interpretar os dados estatísticos. Para Kalobo (2016, p. 229), tal conceito “implica o uso de ideias e ferramentas estatísticas para resumir a situação, especificar suposições e tirar conclusões a partir dos dados”. Caracteriza o “[...] raciocínio estatístico como formulação de julgamentos e conclusões, com base nos dados a partir de pesquisas por amostragem, estudos de observação, ou experiência”.

Para Walton (1990, p. 403), o raciocínio acontece dentro de um discurso ou de um argumento, assim, o raciocínio é usado no argumento. Dessa forma, o “raciocínio é a elaboração de suposições denominadas premissas (ponto de partida) e o processo de mover estas premissas para a conclusão (ponto de chegada) por meio de regras”. Assim, conclui-se que o raciocínio é um processo interno, mental, por meio do qual o sujeito é capaz de realizar inferências.

Garfield e Gal (1999, p. 207) entendem o Raciocínio Estatístico como o modo que as “pessoas raciocinam com as ideias estatísticas, conseguindo assim dar um significado à informação estatística”, sendo necessário fazer interpretações com base em conjuntos, representações ou resumo de dados. Além disso, o Raciocínio Estatístico contempla as ideias como aleatoriedade, amostragem, chance, incerteza, probabilidade, testes de hipóteses e estimação, o que conduz a uma boa interpretação e inferências a respeito dos dados, envolvendo, também, o entendimento da conexão entre os assuntos tratados pela Estatística, por exemplo: dados e incerteza, centro e variabilidade.

Acredita-se que o Raciocínio Estatístico é compreendido como a forma como as pessoas raciocinam com e sobre as ideias referentes à Estatística, conseguindo significar as informações e dados estatísticos, realizando interpretações apoiando-se em conjuntos de dados, representações dos dados, gráficos e tabelas. Desse modo, para que uma pessoa raciocine estatisticamente, ela precisa exercer seu poder decisório, amparando-se na observação, análise e julgamento dos dados, bem como conjecturar as possibilidades de solução das incertezas que encontrará nas situações-problema e de que forma operacionalizar frente a elas. É comum perceber que diversos raciocínios estatísticos combinam dados e acaso, contexto que promove e requer a competência para realizar interpretações e interferências estatísticas.

Entende-se que esse raciocínio é incitado pelo conhecimento estatístico do contexto, envolvendo a interpretação baseada em conjunto de dados e informações estatísticas. É

concebido, ainda, como a capacidade de entendimento e explicação dos processos e procedimentos estatísticos, numa perspectiva global, a partir de um cenário e dados reais.

Nesse sentido, Garfield (2002) apresenta algumas tipologias para o Raciocínio Estatístico:

- Raciocínio sobre dados: distinguir ou categorizar os dados e entender seus formatos representacionais;
- Raciocínio sobre representação dos dados: entender como os gráficos podem ser alterados para representar melhor um conjunto de dados;
- Raciocínio sobre medidas estatísticas: compreender o que expressam as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada para cada situação;
- Raciocínio sobre incerteza: utilizar apropriadamente as ideias de aleatoriedade e probabilidade para avaliar eventos que contemplem a incerteza;
- Raciocínio sobre amostras: compreender a relação entre a amostra e a população, analisando com ceticismo inferências feitas a partir de amostras pequenas;
- Raciocínio sobre associação: compreender como avaliar e interpretar a relação entre duas variáveis, interpretar uma tabela simples e de dupla entrada, bem como compreender que a existência de correlação significativa entre duas variáveis não constitui necessariamente que haja uma relação de causa e efeito.

Compreende-se que esses raciocínios são desenvolvidos num determinado período de tempo e com as experiências do aluno ao longo da sua escolarização. Com relação aos três raciocínios iniciais podem ser sistematizados e desenvolvidos nos anos finais do Ensino Fundamental, com propostas pedagógicas apropriadas ao nível cognitivo dos alunos. Quanto aos outros três raciocínios, eles podem ser apresentados já nesse nível educacional, contudo é no Ensino Médio e terceiro grau que esses conceitos e conhecimentos serão abordados com maior rigor teórico e conceitual.

Ainda que as DCE (PARANÁ, 2008) e os PCN (BRASIL, 1998) não citem esses tipos de raciocínios, ambos propõem a coleta, o tratamento e a utilização de medidas e modelos estatísticos no processo de interpretação e comunicação das informações e/ou dados. Dessa forma, compreende-se que é imprescindível a articulação entre os saberes disciplinares e os curriculares essenciais, para que a prática profissional possa produzir um repertório pedagógico de conhecimentos que se validem pela prática profissional e por meio dela, conforme defendido por Tardif (2014).

Para além das interpretações dos modelos estatísticos, a estruturação pedagógica com as medidas de tendência central e dispersão favorecem o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, pois é possível: comparar medidas de centro e dispersão; compreender que medida resume melhor um conjunto de dados; identificar que medidas de centro e de dispersão são

fundamentais para uma boa medida-resumo. São características que contribuem positivamente para o entendimento da sua aplicabilidade social em contextos diversos, em pequenos ou grandes espaços amostrais. (SILVA, 2007).

Assim, é necessário instrumentalizar as pessoas para que tenham tais subsídios e recursos intelectuais para desenvolver o Raciocínio Estatístico nos ambientes educacionais, Garfield e Gal (1999, p. 208-210) descrevem sete objetivos:

- Compreender o objetivo e a lógica das investigações estatísticas;
- Compreender os processos presentes numa investigação estatística;
- Dominar certos procedimentos estatísticos de modo que os alunos desenvolvam uma ideia clara da natureza e dos processos envolvidos numa investigação estatística;
- Compreender as ligações que se podem fazer com a matemática e quais as ideias matemáticas presentes nos procedimentos estatísticos;
- Levar os alunos a terem noção de probabilidade e de incerteza desenvolvendo atividades onde estas duas noções possam ser simuladas e depois discutidas;
- Desenvolver a capacidade de interpretar os resultados e de colocar questões críticas acerca dos mesmos;
- Desenvolver a capacidade de comunicar e discutir os resultados da investigação usando adequadamente a terminologia estatística.

Desse modo, entende-se que os processos pedagógicos nas instituições de ensino brasileiras, direcionados para os anos finais do Ensino Fundamental, precisam oportunizar para aos alunos o desenvolvimento de habilidades e Competências Estatísticas, como a construção de procedimentos de coleta de dados, organização, comunicação de dados, por meio de tabelas, gráficos e representações que se apresentam em seu cotidiano com frequência, além do cálculo de algumas medidas de tendência central (moda, mediana e média). Assim, tem-se o intuito de fornecer outros elementos para colaborar na interpretação das informações e dos dados estatísticos.

Uma vez que tais competência e habilidade são primordiais para realizar a leitura e interpretação dos dados e/ou informações estatísticas, avaliando sua finalidade, além de organizar a percepção singular dos alunos mediante determinado contexto estatístico, tornam-se o pilar fundamental do Letramento Estatístico.

Tais conceitos e conhecimentos são aprofundamentos que, expandidos ao longo do processo de instrução formal dos alunos, ampliam o nível de significação e complexidade das relações estabelecidas ao ser tratar do Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico, motivo pelo qual é fundamental iniciar esse processo já nos primeiros anos de escolarização

dos alunos. O processo de construção pedagógica do Raciocínio Estatístico é fundamental, pois viabiliza o entendimento e a interpretação dos dados e dos resultados, em contextos reais, ao qual o aluno tem acesso e, por vezes, do qual faz parte.

Entende-se que o Raciocínio Estatístico se refere ao raciocínio aplicado para se trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos. Raciocinar estatisticamente nada mais é do que ter o conhecimento e capacidade para ler, interpretar e compreender todos os resultados e, assim, ter subsídios para explicar os processos estatísticos envolvidos, ou seja, a condição de significar tais questões para si.

Cabe destacar que essas habilidades são muito importantes, e que todos os sujeitos devem possuí-las e entendê-las. Nesse sentido, é função da escola promover e efetivar relações educativas, abarcando a interpretação de dados, a construção de gráficos e de tabelas, entre outras. Para que o aluno desenvolva esse raciocínio, é preciso que ele confronte conceitos, pondere as variáveis e altere representações. Assim, o Raciocínio Estatístico pode ser apresentado como a capacidade para explorar os conceitos e recursos estatísticos. Esse processo engloba as questões de leitura e interpretação de dados, construção de tabelas e gráficos.

Wodewotzki *et al.* (2010) afirmam que, embora o professor não tenha condições para ensinar diretamente aos alunos o Raciocínio Estatístico, ele pode contribuir e favorecer para o seu desenvolvimento, oportunizando práticas pedagógicas nas quais os estudantes tenham condições para compreender, comparar, avaliar e representar, modificando suas apresentações e entendendo que a essência da ideia permanece imutável.

Shulman (1986) orienta para a necessidade da articulação entre os diferentes conhecimentos, pois, exclusivamente o conhecimento do conteúdo específico ou o conhecimento pedagógico do conteúdo não são suficientes para subsidiar o professor na transposição didática dos conteúdos. Isso se aplica ao ensino do Raciocínio Estatístico. Tal fato é facilmente identificado nas DCN para a Educação Básica, olhando para o campo da Matemática, e reportando as suas relações com a Estatística. No CNE, nos PCN e nas DCE de Matemática, propõe-se ao professor, basicamente, que articule a amálgama de saberes - tal como apontado por Tardif (2000; 2012) -, e os conhecimentos - tal como proposto por Shulman (1986; 1987).

Destaca-se, assim, a importância da existência de uma aproximação das instituições de formação de professores com a Educação Básica. O repertório de conhecimento dos professores, bem como a sua análise crítica ao tratar da concepção restrita da prática docente

divide o curso de formação docente em dois segmentos: um que prioriza os fundamentos e os conhecimentos teóricos e, outro, que valoriza a atuação da prática pedagógica.

Nos cursos atuais de formação de professor, salvo raras exceções, ou se dá grande ênfase à transposição didática dos conteúdos, sem sua necessária ampliação e solidificação-pedagogismo, ou se dá atenção quase que exclusiva a conhecimentos que o estudante deve aprender-conteudismo, sem considerar sua relevância e sua relação com os conteúdos que ele deverá ensinar nas diferentes etapas da educação básica. (BRASIL, 2001a, p. 21).

O desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, para Delmas (2004), deve configurar-se como objetivo explícito no ensino de Estatística. Para ela, o professor deve realizar atividades em sala de aula, que extrapolem a aprendizagem de procedimentos, para assim, valorizar métodos que exijam dos alunos conhecimentos e saberes mais profundos e apurados dos processos de estatística.

Com relação ao Raciocínio Estatístico, apresenta-se uma síntese da categorização, proposta por Gal e Garfield (1999, p. 208-210):

Quadro 2 - Síntese do Raciocínio estatístico

CATEGORIAS	EXEMPLIFICAÇÃO
Raciocínio sobre dados	Reconhecer e categorizar os dados e usar as formas adequadas de representação
Raciocínio sobre representação dos dados	Entender como os gráficos podem ser modificados para representar melhor os dados
Raciocínio sobre medidas estatísticas	Entender o que representam as medidas de tendência central e qual medida é a mais adequada em cada caso.
Raciocínio sobre incerteza	Usar adequadamente ideias de aleatoriedade e chance para fazer julgamentos sobre eventos que envolvem incertezas. Entender que diferentes eventos podem demandar diferentes formas de cálculos de probabilidade.
Raciocínio sobre amostragem	Entender a relação entre a amostra e a população, o que pode ser inferido com base em uma amostra e desconfiar de inferências feitas a partir de pequenas amostras.
Raciocínio sobre associação	Entender como julgar e interpretar a relação entre duas variáveis.

Fonte: Gal e Garfield (1999, p. 208-210)

Compreende-se que, à medida que um sujeito apresente um nível de Raciocínio Estatístico mais elaborado, o seu nível de letramento será maior, ou seja, o nível de letramento sofre influência direta do raciocínio e Pensamento Estatístico. Portanto, à medida que o nível de Letramento Estatístico aumenta, o mesmo acontecerá com o pensamento e Raciocínio Estatístico.

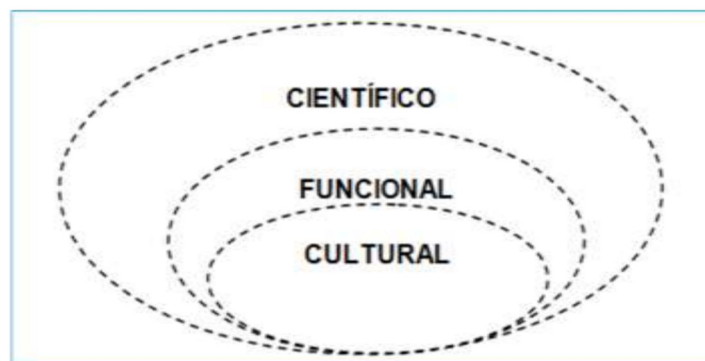
3.3 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Na concepção de Letramento de Shamos (1995), ele necessita de uma estrutura que possui três níveis de complexidade, distintos entre si, porém, que se completam. O primeiro - letramento cultural - reporta-se ao entendimento das pessoas com relação aos termos básicos utilizados pelos meios de comunicação para tratar de assuntos referentes à ciência. O segundo - letramento funcional - indica as competências dos sujeitos para efetivar leitura, interpretação e se comunicar, valendo-se dos termos científicos específicos. E o terceiro - letramento científico - relaciona-se aos conhecimentos científicos de desenhos conceituais primordiais ou das teorias que sustentam os princípios da Ciência, conectados ao entendimento dos processos científicos de cunho investigativo, disponibilizados para a resolução de situações-problema.

No último nível de letramento, os sujeitos agem autonomamente com segurança em suas opções, no que tange a métodos e representações científicas, abarcando as relações gráficas e estatísticas, bem como na capacidade de refletir dados e informações avaliando a sua variabilidade.

O diagrama da Figura 4 esboça os três níveis de letramento mencionados.

Figura 4 - Níveis de Letramento



Fonte: Shamos (1995)

É perceptível que Shamos (1995) contempla elementos referentes ao Letramento Científico, esses pressupostos teóricos acabam perpassando pelo Letramento Estatístico, ao compreender a Estatística como uma Ciência. Entretanto, é fundamental destacar que Gal (2002) fez uma releitura dos níveis de Letramento Científico de Shamos, apresentando uma preposição com três níveis de Letramento Estatístico. Porém, mantêm-se as denominações originais do Letramento (Funcional, Cultural e Científico) vislumbrando explorar, analisar e discutir especificamente a vertente direcionada à Estatística.

Nesse sentido, sobre os níveis de Letramento Estatístico, Coutinho (2013) considera adequado adotar a classificação de níveis, propostos por Gal (2002):

Aprofundando um pouco esse enfoque, admitimos que o letramento se desenvolve em níveis hierárquicos, tal como proposto por Shamos (1995) e apresentado por Gal (2002). [...] um sujeito está no nível cultural quando a mobilização de seus conhecimentos estatísticos, limita-se ao uso de termos básicos naturalmente utilizados na mídia para comunicação de temas científicos. Já o nível funcional exige alguma substância a mais nessa mobilização de conhecimentos, pois além do uso de termos usuais, o sujeito deve também ser capaz de conversar, ler e escrever de forma coerente, podendo mesmo usar termos não técnicos, mas sempre dentro de um contexto significativo. Finalmente, o nível científico, o mais elevado, exige do sujeito uma compreensão global do procedimento científico, de forma integrada com a compreensão dos processos científicos e investigativos. (COUTINHO, 2013, p. 74).

A concepção de Letramento Estatístico utilizado nessa pesquisa é o apresentado e defendido por Gal (2002), ao compreender que o Letramento Estatístico é construído a partir de uma postura crítica e investigativa, usando os conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e a sociedade na qual está inserido. Cabe destacar que o autor afirma que existem dois componentes fundamentais inter-relacionados à Educação Estatística: a competência para interpretação e avaliação crítica das informações e/ou dados estatísticos.

Por isso, é uma habilidade fundamental para o exercício da cidadania, num mundo sobrecarregado de informação. De acordo com Gal, o Letramento Estatístico pode ser entendido, como:

a) a capacidade da pessoa para interpretar e avaliar criticamente informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos, que podem ser encontrados em diversos contextos e, quando relevante, b) capacidade da pessoa para discutir ou comunicar suas reações para essas informações estatísticas, como sua compreensão acerca do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões dadas. (GAL, 2002, p. 2-3, tradução livre³).

³ a) *people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. These capabilities and behaviors do not stand on their own but are founded on several interrelated knowledge bases and dispositions which are discussed in this paper.*

Nessa perspectiva, Gal (2002, p. 11) propõe uma organização estrutural hierárquica constituída por meio de cinco capacidades do conhecimento básico estatístico, que entende como importantes para ler, interpretar e compreender informações, para que um sujeito seja considerado letrado estatisticamente, conforme é possível observar:

(i) perceber porque os dados são necessários e como podem ser produzidos;(ii) familiaridade com conceitos e ideias básicos relacionados à estatística descritiva; (iii) familiaridade com conceitos e ideias básicos relacionados às apresentações gráficas e tabulares; (iv) compreender noções básicas de probabilidade; (v) entender como o processo inferencial é alcançado. (GAL, 2002, p. 10, tradução livre⁴).

Capacidade i: “Perceber porque os dados são necessários e como podem ser produzidos” - destaca-se a importância de as pessoas compreenderem a origem dos dados Estatísticos, apresentados em uma pesquisa e como eles podem ser produzidos. Para ele (o autor), isso facilita o entendimento das questões específicas sobre determinado assunto. Quando os dados são produzidos e analisados corretamente, pode contribuir nas decisões públicas.

O autor destaca que os sujeitos precisam adquirir um conhecimento, no mínimo informal, no campo da Estatística, para que tenham condições de compreender a redução dos dados (dados apresentados por meio de gráficos e/ou tabelas). Esta redução faz com que os produtores de dados (estatísticos e/ou técnicos) disponibilizem as informações de modo objetivo para os consumidores de informações e dados (cidadãos comuns). (CAZORLA; CASTRO, 2008).

Capacidade ii - "Familiaridade com conceitos e ideias básicas relacionadas à área da Estatística Descritiva". A respeito dessa capacidade, Gal (2002) afirma ser necessário que todas as pessoas tenham um conhecimento básico de conceitos-chave, como porcentagem e medidas de tendência central. Tais questões são apresentadas diariamente, na mídia, exigindo esses conhecimentos de todos os cidadãos, a fim de que tenham subsídios, para compreender as informações e dados apresentados pelos meios de comunicação.

O autor destaca que, na utilização das medidas de tendência central, como mediana e média, é fundamental um certo cuidado ao realizar a leitura dos seus dados, porque, na média,

⁴ (i) understand why data is needed and how it can be produced (ii) familiarity with basic concepts and ideas related to descriptive statistics; (iii) familiarity with basic concepts and ideas related to graphical and tabular presentations; (iv) understand the basics of probability; (v) understand how the inferential process is achieved.

os valores extremos podem afetar o meio, o que não acontece na mediana. Um mesmo dado, apresentado de maneiras diferentes, pode oferecer distintos e conflitantes pontos de vistas.

Capacidade iii - “Familiaridade com conceitos e ideias básicos relacionados para as apresentações tabulares e gráficas”. Gal (2002) afirma que os cidadãos precisam ter conhecimento de que os dados de uma determinada pesquisa podem ser apresentados por meio de gráficos e tabelas, fato que facilita a análise e comparação de tendências nos resultados.

O autor afirma que é esperado que, para que não haja uma distorção e manipulação nos resultados finais, todos os cidadãos possam realizar a leitura dos dados apresentados em estruturas tabulares e gráficas, familiarizados com as distintas tipologias gráficas que podem ser empregadas em cada ocasião.

Gal (2002) destaca com ênfase que, em sua concepção, todos os cidadãos devem possuir subsídios para conseguir realizar a leitura dos dados, entre os dados e além dos dados, apresentando a capacidade de ir além de um ponto específico do gráfico, realizando estimativas, bem como projetando padrões globais sobre o assunto. Para ele, os gráficos e tabelas podem ser elaborados propositalmente para enganar e/ou manipular uma informação e/ou dado.

Capacidade iv - “Compreender noções básicas de Probabilidade”. Na concepção de Gal (2002), todo cidadão necessita ler, interpretar e compreender situações-problema relacionados ao acaso. Destaca que as pessoas devem compreender as várias maneiras pelas quais as estimativas probabilísticas podem ser apresentadas e os seus meios de comunicação. Comumente, essas são abordadas valendo-se dos conceitos de porcentagem, probabilidade, proporções e estimativas.

O autor também chama a atenção para a importância de as pessoas entenderem os conceitos referentes à aleatoriedade e compreenderem a variação de uns eventos e a imprevisibilidade de outros. As pessoas necessitam entender que as estimativas e os riscos probabilísticos resultam de diversas fontes: as formais e as subjetivas, que resultam diferentes graus de credibilidade ou precisão. Por fim, Gal (2002) espera que um cidadão entenda, pelo menos intuitivamente, a ideia da variabilidade dos fenômenos aleatórios.

Capacidade v - “Entender como o processo inferencial é alcançado”. A maioria das pessoas são consumidoras de dados, e não produtoras. Porém, mesmo assim, para Gal (2002), seria ideal que os consumidores compreendessem como as informações são produzidas, analisadas e como chegam até eles, sendo expressas pelas porcentagens, médias, gráficos e tabelas, entre outros. Além disso, destaca atenção especial ao modo como as pessoas tomam

conhecimento de como os dados são analisados e, principalmente, como se obtém as conclusões dos resultados.

Gal (2002) apresenta esses quatro aspectos importantes ao tratar desta capacidade. O primeiro é que os cidadãos devem ficar atentos e perceber alguns desvios ou erros, bem como identificar a generalidade e a estabilidade dos resultados. Com relação ao segundo aspecto se refere à necessidade de o cidadão perceber que os erros podem ser controlados. Este controle pode ser evidenciado, por exemplo, por meio do uso de termos como “margem de erro”, pelos meios de comunicação, os quais usam tal terminologia para justificar possíveis equívocos. Ao tratar do terceiro, evidencia-se a necessidade de saber que é possível identificar uma diferença entre grupos, mas que este fato requer atenção ao tamanho da amostra, bem como a qualidade do processo de amostragem e a possibilidade de uma amostra ser tendenciosa. Conforme Gal (2002), para que um cidadão pense criticamente, o entendimento desses fatores é fundamental. Para finalizar, o autor destaca a importância de as pessoas, em geral, terem conhecimento de que podem haver diferenças ou tendências, e que elas, muitas vezes, são tão ínfimas que se tornam irrelevantes, podendo ser casuais, sem nenhuma intencionalidade.

Baseando-se nas capacidades apresentadas por Gal (2002), é possível afirmar que não basta que as pessoas apenas consigam calcular e construir gráficos, é imprescindível interpretar essas informações. Nessa perspectiva, entende-se que, para o autor, um cidadão pode ser considerado Letrado Estatisticamente quando seus conhecimentos estatísticos transcendem os conceitos. É necessário saber aplicar tais conhecimento na sua vida cotidianas, e a compreensão de seus desdobramentos e resultados.

Gal (2002) entende que uma pessoa estará letrada em Estatística quando ela for capaz de interpretar e avaliar criticamente informações estatísticas, a partir de agrupamentos de dados e de fenômenos, num determinado contexto. Além disso, os indivíduos necessitam ser competentes para discutir e comunicar o seu entendimento, bem como emitir opiniões e analisar criticamente as conclusões obtidas. Portanto, um indivíduo letrado estatisticamente consegue compreender fenômenos sociais, tais como: crescimento populacional, taxas de desemprego, indicadores educacionais.

Nesse aspecto, tratando do contexto escolar, no que se refere especificamente aos anos iniciais, pode-se notar que os PCN (BRASIL, 1997) documento norteador para o Ensino Fundamental, advertem sobre a importância de se desenvolverem habilidades estatísticas referentes à exploração das ideias essenciais de Educação Estatística, aprendendo a coletar e organizar dados dispostos em tabelas e/ou gráficos, estabelecendo relações entre os acontecimentos.

Essas relações, envolvendo os conhecimentos, saberes e conceitos estatísticos, devem ser aprofundadas nos anos finais do Ensino Fundamental como orientam os PCN, ao pontuar que a Educação Estatística tem por finalidade

[...] fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar e comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como a média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados. (BRASIL, 1998, p. 69-70).

Pode-se observar que as habilidades estatísticas apresentadas nos PCN se baseiam muito nos pressupostos apresentados por Gal (2002), o que evidencia a relevante contribuição dessas concepções para os anos finais de escolarização. Cabe ressaltar que as habilidades mencionadas se referem à necessidade de os alunos estarem aptos para realizar leitura, interpretação, discutir e expressar os dados de forma crítica e segura.

Ainda nessa perspectiva, Gal (2002) define como Letramento Estatístico a competência dos indivíduos para interpretar e avaliar com perspicácia e criticidade as informações estatísticas e, com isso, conjecturar argumentações consistentes com relação aos dados apresentados em contextos diversos, com a possibilidade de discutir e comunicar seu entendimento frente às questões propostas.

Para Gal (2002) o Pensamento Estatístico é composto por dois grandes campos: componentes do conhecimento e componentes de atitudes, sugerindo um delineamento para o Pensamento Estatístico que desenvolvem o Letramento Estatístico, conforme nota-se no Quadro 3:

Quadro 3 - Componentes do Pensamento Estatístico que desenvolve o Letramento Estatístico

COMPONENTES DO CONHECIMENTO	COMPONENTES DE ATITUDES
Conhecimento procedimental Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento do contexto Habilidade crítica	Conhecimento atitudinal
LETRAMENTO ESTATÍSTICO	

Fonte: Gal (2002)

O Letramento Estatístico envolve um campo do conhecimento que abarca os saberes matemáticos, estatísticos e do contexto, além dos procedimentais, ou seja, das habilidades e competências dos indivíduos nas questões pertinentes à leitura, interpretação, compreensão e

análise dos dados e informações. Outra estrutura que se configura nesse campo é a habilidade crítica, isto é, a capacidade que os sujeitos têm para estabelecer relações críticas apoiando-se nos dados, lendo as informações apresentadas em suas linhas, entrelinhas e além das linhas.

Gal (2002) também se refere ao comportamento, às atitudes e posturas críticas que se incorporam ao desenvolvimento dos saberes e conhecimentos mencionados no segundo campo. Nesse sentido, para que os indivíduos estejam alfabetizados estatisticamente devem ter condições de direcionar seus conhecimentos matemáticos, estatísticos, procedimentais e críticos, a fim de balizar suas ações e decisões.

Cabe destacar que é crucial compreender que os conhecimentos descritos no Quadro 3 não se podem desenvolver e nem é possível operacionalizar com eles de forma independente uns dos outros. Dito de outra forma e para exemplificar: como as linguagens apresentadas e veiculadas pelos meios de comunicação estão repletas de informações ambíguas e tendenciosas, elas exigem habilidades críticas de leitura, interpretação e compreensão que se baseiam nos conhecimentos e saberes matemáticos, estatísticos, procedimentais e do próprio contexto.

Entende-se que os conhecimentos estatísticos requerem mobilização dos saberes e conhecimentos matemáticos para que sejam compreendidos verdadeiramente, como na leitura e interpretação de dados numa representação gráfica. A esse respeito, o autor considera que o conhecimento matemático abrange conceitos, teorias, teoremas, métodos e técnicas matemáticas essenciais para favorecer o desenvolvimento das habilidades estatísticas. Os conhecimentos estatísticos são considerados por ele, como sendo os conceitos, propriedades, métodos, técnicas e representações específicas da Estatística.

Dessa forma, é possível perceber que o conhecimento estatístico, além de destacar a relevância das informações, dados, termos e ideias da Estatística Descritiva, também representa a familiaridade relacionada às representações tabulares e gráficas, as noções básicas de probabilidade e o entendimento das considerações e inferências obtidas.

Contudo, para ler e interpretar informações estatísticas, são necessárias habilidades e conhecimentos para a leitura efetiva do contexto. Isso nada mais é do que estar familiarizado e integrado com as informações de um determinado ambiente. Tendo condições para reconhecer, ler, interpretar e compreender o mundo em que vive, o sujeito torna-se apto para atuar, adaptar-se, e até mesmo transformar sua realidade.

Nesse sentido, acredita-se que o conhecimento do contexto pode ser entendido como fonte de informações e medidas para o tratamento dos dados, sendo o fator preponderante com relação à familiaridade do leitor com fontes diversas e, até mesmo, com informações

estatísticas equivocadas. Assim, um leitor ou ouvinte que não esteja familiarizado com o contexto no qual as informações e dados foram coletados, certamente encontrará dificuldades para realizar inferências, bem como elencar e sugerir interpretações que favoreçam o processo de tomada de decisão, com base nos dados e informações, ou até mesmo identificar possíveis equívocos.

A maneira pela qual os dados são gerados provoca a mobilização que Gal (2002) indica como conhecimento procedimental e habilidade crítica. Isto porque, o modo pelo qual uma informação ou dados são divulgados pode facilmente dissimular, distorcer ou até desmentir informações e dados já disponíveis e apresentados. Esse artifício é vastamente explorado em diversas situações, como na política, nos balancetes comerciais, em campanhas publicitárias, dentre outras situações.

Compreende-se que o conhecimento do contexto, atrelado às habilidades estatísticas do sujeito, são estruturas indispensáveis para que haja reflexão crítica sobre os dados e informações envolvendo a Estatística e suas implicações. Nesse sentido, é importante a utilização de dados reais nos encaminhamentos pedagógicos, para que o processo de ensino seja autêntico e considere a forma e por que os dados foram produzidos ou recolhidos, numa análise contextual do problema. Para isso, utiliza-se o conjunto de dados reais de interesse para os alunos é também uma alternativa interessante para envolvê-los e colaborar para que pensem sobre os dados e os conceitos estatísticos relevantes à situação.

Portanto, acredita-se que o Letramento Estatístico é notoriamente uma competência fundamental para todas as pessoas no século XXI, bem como é repetidamente identificado como conhecimento resultante de metodologias, práticas e procedimentos derivados da escolarização formal, fato que justifica a inserção da Estatística nas orientações curriculares nacionais dos PCN, no bloco intitulado “Tratamento da Informação”.

Assim, ao longo de toda a Educação Básica, busca-se delinear os encaminhamentos pedagógicos, procedimentais, conceituais e atitudinais referentes à Educação Estatística, preconizando, desde dos anos iniciais, a sistematização gradual do processo de coleta e análise de dados, exibidos em tabelas e gráficos. A orientação é explorar a leitura e a interpretação de gráficos, tabelas e informações de ordens diversas apresentados socialmente.

Na esfera internacional, esse movimento curricular é indicado nos documentos “*Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education*” (GAISE)⁵ e “*National*

⁵ As Diretrizes para Avaliação e Instrução no Ensino de Estatística são uma estrutura para o ensino de estatística nas séries anteriores ao Ensino Fundamental e Médio.

Council of Teachers of Mathematics” (NCTM)⁶ que intenciona nortear o trabalho pedagógico com a Estatística na Educação Escolar. É um conjunto de Diretrizes, Princípios e Padrões para a Matemática Escolar, pretendendo explorar as relações proveniente da Estatística e da Probabilidade que devem ser ensinadas em todo o currículo escolar.

A *American Statistical Association* (ASA)⁷ patrocinou o projeto para a elaboração das Diretrizes para Avaliação e Ensino em Educação Estatística, denominado de GAISE Project, que é baseado em dois grupos: o primeiro, centrado em orientações e recomendações para a Educação Básica, e o segundo, para o ensino superior.

Para o *Gaise Report College*⁸, é fundamental considerar as seis metas referentes ao trabalho educacional voltado à Educação Estatística: enfatizar literacia estatística e desenvolver o Pensamento Estatístico; usar dados reais; ressaltar o entendimento conceitual, ao invés de mero conhecimento de procedimentos; promover a aprendizagem ativa em sala de aula; usar a tecnologia para o desenvolvimento de compreensão conceitual e análise de dados; e, usar as avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem do aluno.

Nessa perspectiva, é essencial ensinar Estatística como um processo de investigação para resolução de situações-problema e tomada de decisões, para que os alunos não visualizem e compreendam a Educação Estatística unicamente como um amontado de métodos, fórmulas e procedimentos operatórios que findam em si mesmos, desconexos da realidade ou como resultado de um contexto particular.

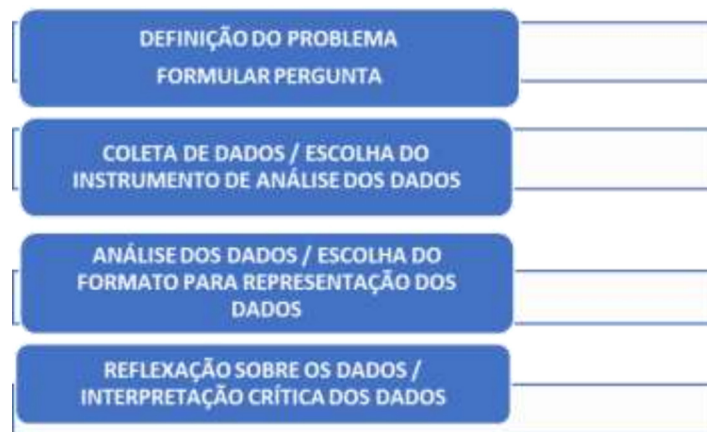
No relatório GAISE, esse processo foi apresentado em quatro fases: formular perguntas; coletar dados; analisar dados; e interpretar os resultados.

⁶ Conselho Nacional de Professores de Matemática é a maior organização de ensino de matemática do mundo.

⁷ A Associação Americana de Estatística é a principal organização profissional para estatísticos e profissionais relacionados nos Estados Unidos.

⁸ As Diretrizes para Avaliação e Instrução no Ensino de Estatística são uma estrutura para o ensino de Estatística nas séries anteriores ao Ensino Fundamental e Médio.

Figura 5 - Processo de tratamento dos dados



Fonte: Autora

Essa representação é para exemplificar as fases delimitadas durante o processo investigativo dos dados. Primeiro, é indispensável definir a problemática ou tema a ser investigado (formular pergunta), tendo clareza da intenção de pesquisa. Em seguida, é necessário determinar o instrumento de coleta de dados mais apropriado para a situação que se deseja investigar (coletar dados). Após isso, busca-se o melhor modo para processar, representar e comunicar os dados (analisar dados), num processo de interpretação frente a eles, exigindo reflexão crítica sobre o ciclo investigativo e sua eficiência na solução da problemática delineada, em relação às respostas apresentadas (interpretar dados).

Por fim, observou-se que o termo Letramento Estatístico possui muitas definições. Entretanto, compreende-se que existem dois grandes eixos. O primeiro abrange um conjunto de conhecimentos e/ou saberes escolares e sociais (procedimentos, atitudes e conceitos), correspondentes às competências para se comunicar estatisticamente de modo geral, ou seja, há habilidades que as pessoas precisam adquirir para transitarem em contextos e situações reais distintas, que contemplem dados de natureza qualitativa ou quantitativa.

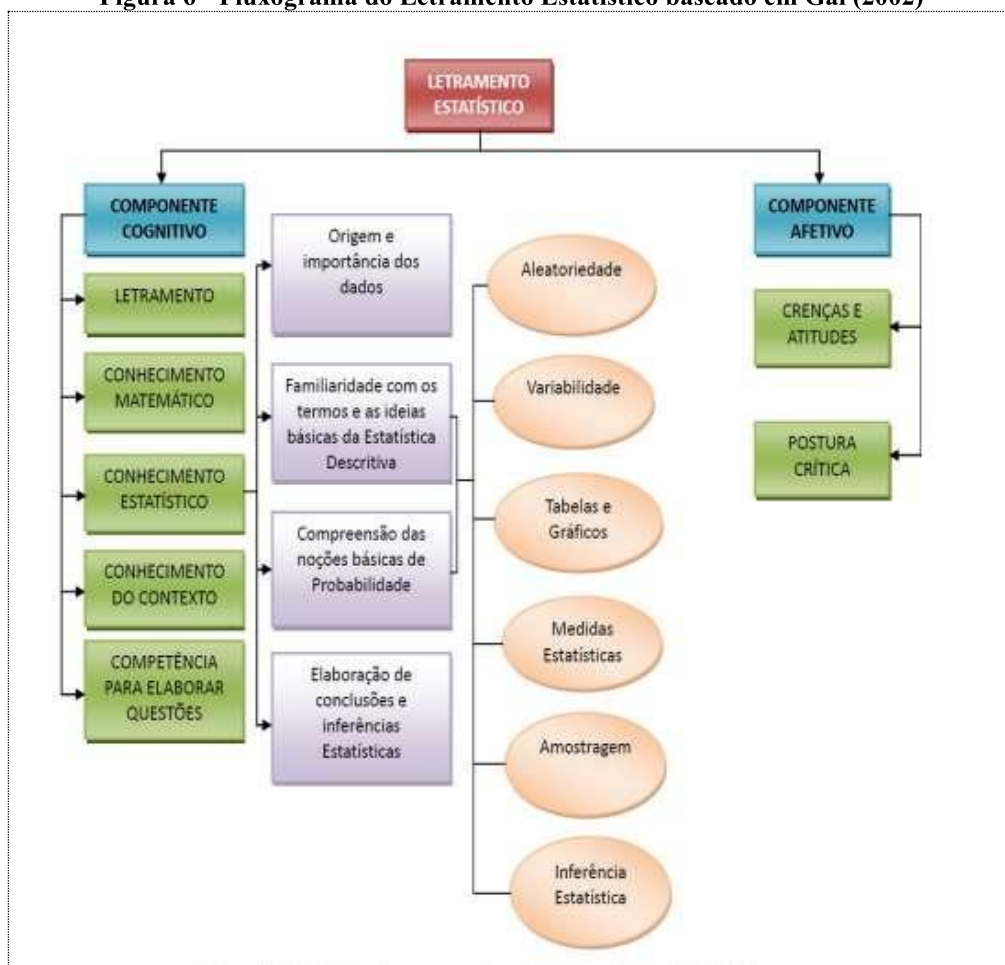
Nesse sentido, o Letramento Estatístico envolve o entendimento e a utilização da linguagem básica e dos instrumentos de Estatística: compreensão das terminologias estatísticas elementares, suas finalidades e aplicação, bem como identificação, reconhecimento da simbologia estatística simples. Esses conhecimentos contituem-se como subsídios para realizar a interpretação de diferentes representações de dados.

Com relação ao segundo eixo, que trata do Letramento Estatístico, Gal (2002) enfoca o consumo de dados, contemplando a criticidade como componente estrutural. Compreende-se que o Letramento Estatístico é a junção das competências e habilidades: a capacidade que uma pessoa tem de entender, interpretar e avaliar com criticidade as informações, os

argumentos e os fatos baseados nos dados e/ou eventos de Estatística ou Probabilidade, com os quais as pessoas defrontam-se diariamente, em distintos contextos sociais.

Portanto, para que uma pessoa esteja letrada estatisticamente ela precisa ser competente para reconhecer, interpretar e avaliar com sagacidade e criticidade as informações e dados apresentados em contextos distintos, possuindo subsídios para comunicar e discutir sua compreensão mediante as questões propostas. Isso está sistematizado no fluxograma apresentado na Figura 6:

Figura 6 - Fluxograma do Letramento Estatístico baseado em Gal (2002)



Fonte: Gal (2002)

O autor propõe um modelo sustentado pelo conhecimento estatístico que visa a auxiliar as pessoas a compreender, analisar e criticar as estatísticas que as cercam.

As crenças e as atitudes estão relacionadas aos componentes afetivos elementos de disposição que permitem que uma pessoa acredite no seu poder de ação crítica. Entende-se

como posicionamento e/ou postura crítica frente às informações que chegam as pessoas de modo geral.

Sendo assim, o Letramento Estatístico contempla o componente do conhecimento que inclui os componentes cognitivos (Competências do Letramento, Conhecimentos Estatísticos, Conhecimento Matemático, Conhecimento do Contexto e Competências para elaboração de questões críticas). Esse segmento é primordialmente objetivo, entretanto, também podem ser enumerados os componentes cognitivos (crenças, atitudes e postura crítica) que contemplam a parte subjetiva, pois dependem das vivências e experiências de cada um.

Resumindo, Gal afirma que o comportamento de uma pessoa letrada em estatística necessita da ativação dos cinco elementos do conhecimento inter-relacionados, com a presença dos componentes afetivos, de uma postura crítica, sustentada por crenças e atitudes adequadas, enfatizando o papel essencial que os elementos e fatores não estatísticos desempenham no contexto da Educação Estatística, pois a “natureza é ampla e, muitas vezes, multifacetada nas situações em que a Literacia Estatística pode ser ativada”. (GAL, 2002, p. 19).

Compreende-se que os componentes desse modelo são variáveis, já que dependem diretamente do contexto definido, do nível e grau dos conhecimentos cognitivos. Portanto, o Letramento Estatístico é a somatória de todos esses elementos e componentes, existindo uma relação de completude e inter-relação entre eles. Sendo assim, cabe destacar que em ambos os eixos há referência para os conhecimentos contextuais e a sua relevância para o desenvolvimento do Letramento que perpassam pelo Raciocínio e Pensamento Estatísticos.

Com a intenção de distinguir conceitos, apresenta-se um quadro proposto por Sosa (2010), no qual sintetiza as diferenças entre literacia estatística, Raciocínio Estatístico e Pensamento Estatístico, tendo como elemento norteador os pressupostos de Garfield (2002) e Garfield, Delmas e Chance (2003).

Quadro 4 - Distinção entre Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico

LITERACIA ESTATÍSTICA	RACIOCÍNIO ESTATÍSTICO	PENSAMENTO ESTATÍSTICO
Supõe: Conhecimento do uso da linguagem e de ferramentas estatísticas; Conhecimento do significado dos termos estatísticos; Reconhecimento do uso dos símbolos estatísticos; Reconhecimento e capacidade de interpretar representações de dados; Inclusão de técnicas básicas e importantes que podem ser usadas para compreender informação estatística ou resultados da investigação; Organização de dados, construção e apresentação de tabelas e trabalhar com diferentes representações de dados; Inclusão da compreensão de conceitos, vocabulário e símbolos; Inclusão da compreensão da probabilidade como uma medida de incerteza.	É o processo pelo qual as pessoas raciocinam as ideias estatísticas e adquirem o sentido da informação estatística. Supõe: Conexões de um conceito com outro; Combinação de dados aleatórios; Compreensão e capacidade de explicar processos estatísticos; Interpretação da totalidade dos resultados estatísticos; Fazer interpretações baseadas num conjunto de dados ou resumir dados estatísticos.	Supõe: O conhecimento do porquê e do como se realizam investigações estatísticas; Reconhecimento e compreensão dos processos completos da investigação estatística; Compreensão de como se usam os modelos para simular fenômenos aleatórios e como se produzem os dados para estimar probabilidade; Reconhecimento do como, quando e porquê se usam ferramentas inferenciais; Compreender p porquê e o como as “grandes ideias” surgem na investigação estatística; Compreensão da natureza da variação e quando usar apropriadamente métodos de análise de dados; Compreensão da natureza da amostragem, como fazer inferências a partir da amostra e porque é que os desenhos experimentais são necessários para estabelecer causas.

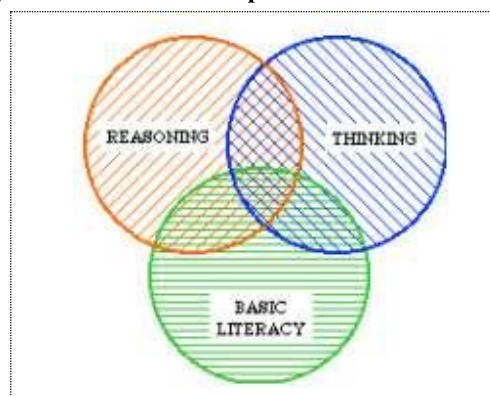
Fonte: Sosa (2010)

Conforme o quadro, não é clara a distinção entre Literacia, Raciocínio e Pensamento devido à sobreposição entre estes três domínios. Com base nessa perspectiva, Delmas (2002) fornece dois modelos para ilustrar como é que o Letramento, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico podem estar relacionados entre si.

Sendo assim, entende-se que o Letramento Estatístico potencializa o desenvolvimento das habilidades básicas e dos conhecimentos que são imprescindíveis para desenvolver o Raciocínio e o Pensamento Estatísticos. Olhando para esse contexto, o conteúdo específico de cada domínio pode ser desenvolvido independentemente dos outros dois por meio das práticas educativas, mas existe certa sobreposição entre seus domínios, então, algumas atividades de ensino podem se desenvolver simultaneamente.

Portanto, conclui-se que o Pensamento, o Raciocínio e o Letramento complementam-se e, juntos, contemplam a compreensão global da Estatística. Embora configurem conceitos distintos entre si, há pontos de interposição e interdependência de um com os outros. Isso pode ser observado no diagrama utilizado para exemplificar a ideia, por meio da Figura 7:

Figura 7 - Domínios independentes com interseções



Fonte: Delmas (2002, p. 4)

Pretendeu-se apresentar as distinções a serem feitas entre o Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico como expressão das relações cognitivas. Contudo, conclui-se que as distinções não são claras, em virtude da sobreposição considerável nos domínios.

Com base no diagrama, inicialmente, Delmas (2002) sustenta que cada domínio tem conteúdos que são independentes dos outros dois, enquanto existem algumas sobreposições. Nesse contexto, é possível desenvolver determinados aspectos de um domínio independentemente dos demais. Ao mesmo tempo, existem algumas atividades pedagógicas que podem desenvolver a compreensão das Competências Estatísticas em dois ou todos os três domínios.

No que trata da prática docente, o conteúdo estatístico pode ser visto como representação do Letramento, Pensamento e Raciocínio. O fato que permite mover-se de um dos três domínios para o outro, não é tanto o conteúdo, mas os encaminhamentos pedagógicos promovidos, olhando para o conteúdo (DELMAS, 2017, p. 6).

Para Campos (2007, p. 64), “se essa perspectiva está correta, é possível desenvolver uma capacidade independente das outras, ao mesmo tempo em que devem existir atividades que enfatizam as três capacidades ao mesmo tempo”. Entende-se, por essa interpretação, que várias combinações de competências podem ocorrer. Como mencionado pelo autor, elas podem se desenvolver isoladas ou todas ao mesmo tempo, bem como duas a duas (pensamento e raciocínio, pensamento e literacia, raciocínio e literacia).

Com relação à segunda interpretação de Delmas (2002), nota-se que o Pensamento e o Raciocínio Estatístico surgem embutidos no domínio do Letramento Estatístico que, por sua vez, configura-se como uma competência de abrangência geral, sendo que o Pensamento e o Raciocínio são exibidos com interseções entre eles. Essa interpretação pode ser observada no seguinte diagrama:

Figura 8 - Relação entre as Competências Estatísticas



Fonte: Delmas (2002, p. 4)

Para que uma pessoa possa alcançar por completo o Letramento Estatístico, compreende-se que ela possa desenvolver concomitantemente os conhecimentos e as competências referentes ao Raciocínio e Pensamento estatísticos. Embora o Raciocínio e o Pensamento Estatísticos expressem conhecimentos distintos, entende-se que eles mesmos se complementam, de forma a gerar o Letramento Estatístico. Assim sendo, o Letramento Estatístico encontra-se numa perspectiva ampla, com o Raciocínio e o Pensamento Estatísticos contidos nele.

Essa perspectiva trata o Letramento Estatístico como uma meta abrangente. O Pensamento e Raciocínio são compreendidos como submetas dentro da relação de desenvolvimento de sujeito estatisticamente competente. Com relação ao processo de formação plena, é fundamental destacar que são necessárias inúmeras experiências educacionais dentro e fora do ambiente educativo, para a constituição de um cidadão estatisticamente competente.

Nesse sentido, podemos afirmar que um indivíduo que possui literacia estatística, ou seja, é estatisticamente alfabetizado, pode já ter desenvolvido o pensamento e o Raciocínio Estatístico. Campos (2007, p. 64) afirma que “essa interpretação é mais abrangente, mais difícil de se perseguir, pois aparentemente requer do aluno uma grande vivência na disciplina, tanto dentro como fora da sala de aula”. Para isso, os professores necessitam ser capazes de compreender e descrever o Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatísticos antes de embarcar no processo educacional de ensinar Estatística, para seus alunos. (KALOBO, 2016).

Olhando para as interpretações atribuídas por Delmas, podemos verificar que em ambas existe a interseção entre as três competências. Esse autor acrescenta ainda que devem existir conteúdos onde um dos domínios seja predominante, e mais, que se pode desenvolver cada uma das três competências independentemente ou podem ser propostas atividades nas quais as três competências sejam desenvolvidas concomitantemente.

Sob esse enfoque, no Quadro 5, apresenta-se um conjunto de atividades subjacentes ao desenvolvimento de cada um dos três domínios.

Quadro 5 - Tarefas que podem distinguir as Competências Estatísticas

Letramento Estatístico	Raciocínio Estatístico	Pensamento Estatístico
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Descrever - Reformar - Traduzir - Interpretar - Ler 	<ul style="list-style-type: none"> - Por quê? - Como? - Explicação/processo 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar - Criticar - Avaliar/generalizar

Fonte: Delmas (2002)

Para esclarecer, quando a finalidade é o desenvolvimento do Letramento Estatístico, solicita-se aos alunos que identifiquem exemplos ou conceitos, para então, representar e descrever gráficos, distribuição e relações, reformulando ou traduzindo os resultados estatísticos ou a interpretação dos resultados de um determinado processo estatístico. Quando a intenção é o desenvolvimento do Raciocínio Estatístico, é solicitado aos alunos “por que” ou “como” os resultados foram obtidos. E, quando a finalidade é o desenvolvimento do Pensamento Estatístico, solicita-se que os alunos justifiquem as suas conclusões. Assim, os alunos são instigados e desafiados a aplicar o seu entendimento estatístico a situações reais, para analisar criticamente suas conclusões, ou então, para generalizar os conhecimentos obtidos nos ambientes escolares, extrapolando para outras situações.

Por fim, conclui-se que o Raciocínio Estatístico contempla um processo explícito; por outro lado, o Pensamento Estatístico envolve um processo implícito, Branco e Martins (2002). Para esses autores, não existem sobreposição entre os conceitos de Letramento, de Pensamento e de Raciocínio Estatístico. Em contrapartida, Sosa (2010) baseando em perspectiva de Garfield (2002) e Garfield, Delmas e Chance (2003), apresenta um quadro relacional no qual se observa a sobreposição entre tais conceitos.

Corroborando com essa vertente, Delmas (2002) afirma a existência da sobreposição entre o Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico. Em virtude disso, apresentaram-se dois modelos que ilustram de que modo eles podem estar relacionados entre si.

Portanto, um enfoque mostra que cada domínio tem o seu conteúdo e, com isso, é possível desenvolver atividades referentes à aprendizagem independentes umas das outras, apesar de existir uma determinada sobreposição e, desse modo, essas atividades podem desenvolver-se simultaneamente. Noutro enfoque, o Raciocínio e o Pensamento Estatístico

não apresentam conteúdos independentes do Letramento Estatístico. Em síntese, existem situações nas quais estes domínios podem atuar independentes dos demais, assim, como podem existir contextos em que eles se sobrepõem, ainda que sejam conceitos distintos, relacionam-se entre si.

3.4 COMPREENSÃO GRÁFICA

A Educação Estatística contempla, também, as questões referentes à leitura, à interpretação e à compreensão de representações gráficas e tabulares, pois, diariamente, as pessoas se confrontam com inúmeras situações que exigem essas habilidades, conhecimentos e saberes.

A evolução tecnológica ocupou papel de destaque nesse cenário, sendo crucial no processo de desenvolvimento dos gráficos, em função da agilidade com que reproduz os dados e/ou informações, em diversos formatos, em pouco tempo. Uma vez que as informações estatísticas estão cada vez mais presente nos meios de comunicação social, sob a forma de tabelas e gráficos, torna-se fundamental a sua correta interpretação para uma cidadania plena.

Para Monteiro e Selva (2001), os gráficos são ferramentas culturais que permitem aos indivíduos ampliar sua capacidade de entender e explorar as informações estatísticas e formar relações entre os diferentes tipos de informação. Por entender que tais elementos são essenciais para a representação dos dados de um conjunto, os gráficos e tabelas têm como finalidade esclarecer, organizar e sintetizar as informações e dados quantitativos advindos dos diversos meios de comunicação. Assim, constituem-se como um “meio para se comunicar e classificar dados”. (CURCIO, 1989, p. 1).

A Estatística, ao se referir à leitura, interpretação e compreensão de gráficos está crescendo consideravelmente, uma vez que, diariamente, os sujeitos se defrontam com inúmeras situações que requerem essas habilidades, saberes e conhecimentos. Os gráficos têm recebido atenção e importância nos diferentes meios de comunicação, sendo entendidos como uma ferramenta fácil e agradável para apresentar grande volume de dados e/ou informações e, com isso, favorecer sua leitura e interpretação ocupando pouco espaço. Entre outras qualidades, é possível perceber que são valiosos instrumentos em prol da transmissão de informações.

As investigações estatísticas configuram-se como um contexto adequado para o desenvolvimento do Letramento Estatístico em alunos, por contemplar aspectos específicos do Raciocínio e Pensamento Estatísticos. Concomitantemente, permitem cumprir um objetivo do ensino: “O ensino da estatística visa a desenvolver nos alunos a capacidade de planejar e executar uma investigação estatística, bem como a capacidade de interpretar e avaliar criticamente os resultados de um estudo estatístico já realizado”. (MARTINS, PONTE, 2010, p. 11).

Desse modo, os “gráficos constituem-se num meio de comunicarmos e classificarmos dados”. (CURCIO, 1989, p. 1), admitindo comparar e revelar conexões matemáticas que, muitas vezes, não podem ser facilmente reconhecidas e demonstradas na forma numérica. Complementando a ideia, Monteiro e Selva (2001) afirmam que os gráficos são uma “ferramenta cultural” que nos permite ampliar a nossa capacidade de tratar a informação estatística e estabelecer relações entre diferentes tipos de informação.

Para o autor, o potencial máximo de um gráfico é alcançado quando, por meio da sua observação, é possível interpretar e tecer conclusões relativas aos dados neles apresentados. Ele se reporta-se às ideias referentes às estruturas gráficas, distinguindo três níveis hierárquicos de compreensão de um gráfico: ler os dados; ler entre os dados; e ler além dos dados. Acredita-se que seja a capacidade do leitor em conferir significado aos gráficos, construídos por outros ou por si mesmo, que implicam sua compreensão global.

Na concepção de Carvalho, Monteiro e Campos (2010), a habilidade de interpretar um gráfico exige do sujeito muito mais do que simplesmente assimilar as informações. Assim, entende-se que a habilidade para realizar a interpretação gráfica não é tarefa tão simplória, como pode parecer. Para eles, ao interpretar uma estrutura gráfica, o sujeito desenvolve um processo dinâmico, já que necessita estabelecer relações interativas entre os aspectos visuais e conceituais. A esse respeito, Cazorla (2002, p. 49) afirma: “os gráficos funcionam porque o homem possui habilidade para entender informação espacial, mesmo frente a gráficos imperfeitos”.

Para Friel, Curcio e Bright (2001), um gráfico é constituído por quatro elementos: a dimensão visual do gráfico, designada por especificadores (*specifiers*) usados para representar os valores dos dados, como por exemplo, as barras num gráfico de barras; as etiquetas (*labels*), que nomeiam o tipo de medida usada ou os dados a que se aplicam; o título do gráfico, que pode ser considerado um tipo de etiqueta; e, ainda, o fundo do gráfico (*background*), que pode incluir cores, grelhas e imagens sobre os quais o gráfico pode ser

sobreposto. Para além destes quatro elementos, cada gráfico tem a sua própria linguagem, a qual pode ser usada para discutir sobre os dados representados.

Embora as distintas tipologias de gráficos possuam esses quatro componentes, também possuem linguagem própria com seus elementos estruturais que podem ser empregados para analisar e discutir os dados apresentados. Assim, entende-se que as estruturas gráficas necessitam apresentar a área referente ao desenho do gráfico e a área destinada ao seu exterior, contendo, também, o título que tem como finalidade mostrar as informações essenciais para a interpretação assertiva do gráfico, a legenda e os rótulos.

Os rótulos demonstram as indicações com relação aos eixos designados, às frequências, às unidades empregadas em caso dos valores numéricos. Com relação à legenda, é possível constar em qualquer uma das áreas, e é formada por símbolos e respectivas designações. No que concerne às frequências das variáveis e das linhas auxiliares, geralmente, apresentam-se na horizontal da área da representação gráfica, contudo, especificamente no gráfico de linhas, podem apresentar-se na vertical. Caso as variáveis sejam numéricas, é aceitável colocá-las da esquerda para direita no eixo horizontal e de baixo para cima no eixo vertical, geralmente a partir do marco zero.

Os elementos gráficos são todos os diferentes componentes de um gráfico linear. Diferenciam as estruturas essenciais, por exemplo, ordenadas e abcissas, e características referentes à qualidade, como o tamanho dos pontos de dados, a espessura da linha. (DATCHUK; KUBINA, 2017). Ainda que essa classificação possa ser útil para descrever a “topografia referente aos elementos lineares de exibição gráfica, propõem outra dicotomia que identifica os elementos em suas propriedades funcionais que podem ou não afetar substancialmente as decisões tomadas por meio da aplicação de análise visual”. (DART *et al.*, 2017, p, 351). Os elementos de análise de alteração são aqueles que, quando manipulados, transformam os dados de uma forma que alteram as decisões analisadas visualmente, trabalhando sob a presença e magnitude de um efeito do tratamento. Por isso, Kane (2013) postula que são as interpretações e usos de dados que são validados, e não os próprios dados.

Para além das estruturas gráficas, é possível organizar os dados em *tally charts* que podem ser utilizadas como base para a elaboração de tabelas de frequência, entretanto não é fator indispensável para sua realização. Esse recurso de contagem gráfica é bem simples, sendo possível construí-lo na medida em que se identificam os dados, ou mesmo a partir de um conjunto de dados. É benéfico, uma vez que permite “identificar as diferentes categorias ou modalidades que a variável qualitativa pode assumir no conjunto dos dados e organizar os

dados de tal maneira que, facilmente, se conta o número de elementos (frequências absolutas) em cada uma dessas categorias”. (MARTINS; PONTE, 2010, p. 49).

Há outras maneiras de organizar os dados e resumir as informações neles contidas, são as tabelas, pois também apresentam uma visualização rápida quanto ao comportamento dos dados. Assim, compreende-se que as tabelas podem ser usadas de duas maneiras: como forma de exibição dos dados ou como ferramenta de transição para organizar as informações que se desejam representar graficamente.

Para se confeccionar um gráfico, pode ser imprescindível organizar os dados em tabelas para facilitar a sua compreensão. Uma tabela de frequência, por exemplo, representa “a distribuição da variável na amostra em estudo, isto é, quais as categorias ou modalidades que assume, assim como a frequência (absoluta ou relativa) com que assume essas modalidades”. (MARTINS; LOURA; MENDES, 2007, p. 24).

As tabelas servem como instrumentos eficazes para organizar e representar dados (FRIEL; CURCIO; BRIGHT, 2001). No entanto, Martins e Ponte apontam que: a principal vantagem dos “gráficos relativamente às tabelas de frequências, está na rapidez de leitura, pois nos permite ter uma percepção imediata de quais as categorias de maior e menor frequência, assim como a ordem de grandeza de cada categoria relativamente às distantes”. (MARTINS; PONTE, 2010, p. 56).

Na concepção de Friel, Curcio e Bright (2001), a Compreensão Gráfica é determinada como a capacidade que os leitores possuem para entender e significar os gráficos elaborados por si mesmos, ou por outras pessoas. Essa ideia de compreensão contempla as competências para ler e atribuir sentido às estruturas gráficas, bem como é fundamental possuir subsídios para saber conseguir optar pela melhor estrutura para expressar determinado contexto, assim como apresentar elementos gráficos que provam a sua compreensão.

Esses autores entendem que diferentes níveis de questionamentos viabilizam diferentes níveis de Compreensão Gráfica. Após considerar esses aspectos, elaboram uma taxonomia, referente às competências necessárias para responder aos questionamentos com relação aos gráficos, analisando os níveis apresentados por estudiosos do assunto, a saber:

- Nível elementar, que se foca na extração dos dados do gráfico (localização e tradução);
- Nível intermédio, caracterizado pela interpolação e identificação das relações entre os dados apresentados no gráfico (integração e interpretação);

- Nível avançado, que requer a extrapolação dos dados e a análise das relações implícitas no gráfico.

Desse modo, buscando esclarecer o assunto, apresenta-se a taxonomia das competências gráficas, conforme é observado no Quadro 6:

Quadro 6 - Taxonomia das competências necessárias para responder (Perguntas sobre gráficos)

NÍVEL DAS QUESTÕES			
AUTOR	ELEMENTAR	INTERMEDIÁRIO	AVANÇADO
Bertin (1983)	Extrair informações elementares.	Reduzir categorias dos números de dados por meio de combinações de dados para descobrir ou criar novas categorias.	Reduzir todos os dados a uma única instrução ou relação sobre os dados.
Curcio (1989)	(ler os dados) Com base na informação do gráfico, responder a perguntas explícitas nele.	(ler entre os dados) Interpretar e integrar a informação apresentada no gráfico.	(ler por trás dos dados) Fazer predições e inferências para responder a questões.
Mcknight (1990)	Observar factos únicos e relações gráficas apresentadas pelos dados ou interpretar relações, quando as respostas reafirmam os factos.	Observar as relações dentro do gráfico, interpretar o gráfico sem referência aos elementos gramaticais no contexto; Interpretar qualquer relação, afirmando que uma relação existe, sem a descrever ou fazer declarações simples sobre essas relações.	Avaliar o próprio sobre as provas fornecidas pelos dados quantitativos.
Wainer (1992)	Extrair dados.	Identificar tendências em partes dos dados.	Compreender a totalidade da estrutura dos dados, usualmente feita por meio de comparações entre tendências e vendo grupos.
Carswell (1992)	Ponto de leitura ou atenção para um único especificador.	Visualizar localmente ou globalmente, comparando as características atuais do gráfico e dando atenção a mais do que um especificador.	Sintetizar ou integrar a maioria ou todos os valores do gráfico.

Fonte: Friel, Curcio e Bright (2001)

Ao considerar os aspectos que são avaliados na Compreensão Gráfica, Wainer (1980), com base nas categorias propostas por Bertin (1967)⁹, conclui-se que os questionamentos referentes ao nível elementar são mais simples de responder do que as indagações apresentadas nos outros níveis de compreensão.

Nesse sentido, cabe apresentar as considerações de Friel, Curcio e Bright (2001), afirmando ser crucial para o procedimento de Compreensão Gráfica, a interação entre o processo de decodificação visual, a natureza das tarefas e efeito da configuração contextual. Estes autores acrescentam que existem três tipos de comportamentos que parecem estar relacionados com a compreensão do gráfico: tradução, interpretação e extrapolação/interpolação.

A tradução requer uma alteração na forma da comunicação. Caso haja interesse, é possível traduzir a tabela de dados em palavras ou realizar a interpretação de um gráfico num nível descritivo, explicando sua estrutura. Entende-se que a interpretação exige a reestruturação do material, classificando-o por meio da relevância dos fatores, do maior para o menor. Sendo assim, a extrapolação/interpolação é uma extensão da interpretação que estabelece a essência da comunicação e as suas implicações.

Nesse contexto, Wu (2004) propõem uma quarta competência, conectada com a compreensão dos gráficos, intitulada avaliação, defendendo que os alunos necessitam saber avaliar a exatidão e eficácia de um gráfico. Batanero (2000) apresentam quatro níveis de Compreensão Gráfica que também podem ser aplicados extensivamente a tabelas:

- Leitura literal: requer apenas uma leitura dos dados do gráfico, não se interpreta a informação nele contida;
- Interpretação dos dados: requer a interpretação e a integração dos dados do gráfico. Compara quantidades e usa outros conceitos e destrezas matemáticas;
- Fazer inferências: requer que o leitor realize previsões e inferências a partir da informação dos dados que não estão refletidos diretamente no gráfico;
- Classificação dos dados: classifica a fiabilidade e a complexidade dos dados.

Com relação aos fatores que influenciam a Compreensão Gráfica, Friel, Curcio e Bright (2001) destacam que as características das tarefas, disciplinas e leitores se configuram

⁹ Jacques Bertin, foi um cartógrafo que, no ano de 1967, escreveu sobre as etapas do processo de leitura e os níveis de leitura dos dados de um gráfico.

como elementos críticos no processo de Compreensão Gráfica. Ao abordar as características das tarefas é fundamental considerar a síntese da percepção da estrutura gráfica (descodificação visual), a importância das operações que contemplam a utilização das propriedades sintáticas dos gráficos (julgamento das tarefas) e o conteúdo semântico do gráfico (o contexto). Com relação às características da disciplina, a Estatística envolve o estudo sistemático dos dados, especificamente, a coleta, a apresentação e a análise dos dados, bem como quais conclusões são possíveis conjecturar a partir dos dados.

Quanto às características da disciplina relativa a Educação Estatística, Friel, Curcio e Bright (2001) afirmam que a disseminação e a variação dos dados, o tipo e o tamanho do conjunto dos dados e a complexidade do gráfico podem também influenciar a Compreensão Gráfica. Por fim, referente às características do leitor do gráfico, Berg e Phillips (1994), ao realizar uma pesquisa com onze estudantes no Ensino Fundamental para investigar a relação entre o pensamento lógico, a estrutura e as Competências Estatísticas, a fim de construir e interpretar gráficos de linha, concluíram que existia uma relação entre o pensamento lógico, o raciocínio proporcional e as competências gráficas.

Para Cazorla (2004), a participação e experiência do leitor é fundamental e, segue afirmando que os alunos com escassas oportunidades para se envolverem em tarefas e/ou atividades gráficas, demonstram menos competência do que aqueles para quem este trabalho é rotina. Cabe destacar as afirmações de Sosa (2010) ao considerar que, para além da experiência, o conhecimento do fenômeno retratado no gráfico pode afetar a Compreensão Gráfica.

Ainda nesse âmbito, Curcio (1987) efetivou uma pesquisa que tinha como intuito a compreensão das relações matemáticas, apresentadas por meio de estruturas gráficas, contemplando pictogramas, gráficos de barras, gráficos circulares e gráficos de linhas. Também necessitou considerar os conhecimentos prévios sobre o tema exibido no gráfico, os conhecimentos prévios de matemática e os conhecimentos prévios de formas gráficas, concluindo que o grau de conhecimentos matemáticos e a idade influenciam os resultados.

Carrión e Espinel (2006) fizeram um estudo sobre as limitações e erros que os estudantes dos anos iniciais de escolarização cometem durante o processo de aprendizagem dos gráficos, tendo como objetivo central analisar os diferentes comportamentos que os estudantes assumiam durante a construção e compreensão de gráficos. Entretanto, identificaram dois fatores que, em igual proporção, podem afetar o processo ensino-aprendizagem dos gráficos: os distintos níveis socioeconômicos e os métodos de ensino. Concluíram que poucos alunos são capazes de compreender as relações entre as distintas

tipologias gráficas, com o mesmo tipo de informação, fato que conduz à reflexão sobre a adequação dos dados às características de cada tipo de gráfico.

Resumindo, segundo Briceñ (2009) e o que a literatura tem evidenciado, os fatores mais estudados, e que possivelmente podem influenciar a Compreensão Gráfica são: níveis de Compreensão Gráfica, como os diferentes níveis de investigação do estudo realizado por Curcio (1987); o sexo dos alunos, quando numa investigação se tem por objetivo estudar, se há diferença ou não, entre os gêneros dos alunos e a Compreensão Gráfica; os erros que os alunos cometem quando são analisadas as estratégias utilizadas pelos alunos para resolverem tarefas e atividades relacionadas com gráficos; os conhecimentos prévios, tanto matemáticos quanto de estatística, mais especificamente dos gráficos, que permitem saber o grau de influência que os conhecimentos matemáticos têm sobre a Compreensão Gráfica; os fatores socioeconômicos, que em algumas situações, intervêm para que os alunos alcancem níveis de compreensão diferentes.

Nesse sentido, para que os estudantes estejam aptos para analisar e compreender informações exibidas estatisticamente, não basta que eles façam a leitura e a interpretação dos dados, e sim, que tenham subsídios para construir uma tabela e/ou gráfico que melhor expresse os dados que estão explorando. Para construir um gráfico, os alunos necessitam realizar um conjunto de procedimentos que demandam a utilização de conceitos e propriedades, atrelados à tipologia de cada estrutura, que permita apresentar as informações de modo compreensível.

Contudo, os alunos nem sempre têm os conhecimentos imprescindíveis sobre os elementos principais que um gráfico deve possuir (CARVALHO, 2009), essenciais na compreensão das relações nele representadas e que, conforme Curcio (1989) são: título, rótulos dos eixos e escalas.

Para Friel, Curcio e Bright (2001), no que diz respeito à construção dos dados definem três competências:

- Reconhecer os elementos estruturais dos gráficos (eixos, escalas, etiquetas, especificadores) e as relações que estabelecem. Esta competência adquire-se quando é possível distinguir cada um destes elementos e se estes são ou não apropriados aos gráficos em questão;
- Avaliar o impacto de cada um destes componentes na apresentação da informação fornecida pelo gráfico em questão;
- Traduzir as relações entre os dados apresentados no gráfico;

- Reconhecer quando é que um gráfico é mais útil do que outro, em função dos dados representados, ou seja, saber escolher o gráfico adequado ao tipo de variável e ao tipo de situação.

Com relação à leitura e à interpretação de gráficos, é necessário desenvolver essa competência, de modo que os alunos sejam capazes de retirar os dados de um gráfico e, a partir deles, produzir informação (WU, 2004). Buscando caracterizar as ideias relativas à compreensão de leitura gráfica, Curcio (1989) definiu três níveis classificando-os como: ler os dados, ler entre os dados e ler além dos dados.

- Nível 1: Ler os dados requer apenas leitura direta de um gráfico, sem interpretá-lo, atendendo apenas a factos representados explicitamente. Neste nível de leitura, não é requerida qualquer operação matemática. As tarefas que envolvam apenas questões relacionadas com este nível de leitura são consideradas de baixo nível cognitivo;
- Nível 2: Ler entre os dados, já requer a interpretação, comparação, conhecimento de conceitos e habilidades. Neste nível, os alunos, já têm que efetuar operações aritméticas como: a soma, a subtração, a multiplicação e a divisão, para responder às questões. Os alunos já devem conseguir fazer inferências simples;
- Nível 3: Ler além dos dados, requer a ampliação de conceitos, predição, inferência. Para responderem às questões colocadas, os alunos, têm de ter conhecimentos prévios sobre os temas que estão a ser analisados. As respostas não se encontram explícitas no gráfico. Este é o nível que se deseja que os alunos atinjam.

Para a autora, a capacidade de ler os dados presentes num gráfico é de suma importância, todavia uma pessoa “só tira o máximo de potencial de um gráfico quando consegue interpretar os dados e generalizar para a realidade a informação presente”. (CURCIO, 1989, p. 1). Além desses três níveis, Shaughnessy (2007) acrescenta outro nível cognitivo aos anteriores, intitulando-o por “ler por detrás dos dados” que consiste em avaliar o método de coleta de dados, a sua validade e confiabilidade, assim como elencar possíveis conclusões, analisando a relação entre o contexto e o gráfico que dele é extraído.

Baseados nestes níveis, Jonas *et al.* (2000) consideram quatro etapas para a Compreensão Gráfica que se deseja com a leitura gráfica: descrição dos dados, organização e redução dos dados, representação, análise e interpretação dos dados. Desse modo, para cada uma das etapas, Jonas *et al.* (2000) determinam elementos chaves e, conforme todos eles, instituem-se conjuntos de interrogações e tarefas para avaliar a Compreensão Gráfica.

A descrição dos dados, para os autores, contempla as ideias de Curcio (1989) ao classificar a leitura dos dados. Para Jones, Mirrazavi e Tamiz (2002), nesta etapa, identificam os seguintes elementos norteadores: 1) ler o gráfico; 2) ter consciência dos elementos que constituem o gráfico, como por exemplo, o título, os rótulos, entre outros; e, 3) reconhecer quando é que as diferentes representações representam os mesmos dados e avaliar diferentes representações para os mesmos dados.

Quanto à organização e redução dos dados, os autores contemplam as ações mentais como: ordenar, agrupar e sintetizar os dados, envolvendo a redução dos dados e usando as noções de centro e dispersão. Os elementos norteadores, nesta etapa, são: 1) agrupar e ordenar dados; 2) reconhecer que essa informação pode perder-se na reorganização dos dados; 3) descrever os dados em termos de representatividade e tipicidade; e, 4) descrever os dados em termos de propagação. A apresentação dos dados, nesse contexto, abarca as distintas organizações do conjunto de dados e convenções dos elementos constituintes dos gráficos.

No que trata da representação dos dados, Jonas *et al.* (2000) identificam os seguintes elementos norteadores: 1) completar um gráfico; 2) construção de gráficos para descrever distintos conjuntos de dados. A análise e interpretação dos dados englobam o reconhecimento de padrões, de tendências de exceções nos dados, bem como estar capacitado para realizar inferências e predições, a partir deles. Na concepção de Jonas *et al.* (2000) é na análise e interpretação dos dados, que se incluem os níveis de Curcio (1987), denominados de “ler entre os dados” e “ler para além dos dados”.

Desse modo, os elementos norteadores são: 1) comparar e combinar dados (ler entre os dados); e, 2) inferir a partir dos dados (ler além dos dados). Assim, os questionamentos em que os estudantes necessitam explicar suas ideias e conclusões, que podem ou não ser inferidas a partir dos dados, são rotulados por Jonas *et al.* (2000) como pensar além dos dados.

Nessa perspectiva, Ayoma (2006) realizou uma pesquisa cujo intuito era definir uma hierarquia para a interpretação dos gráficos, verificando que havia uma relação próxima entre as respostas dos estudantes e a natureza das questões. Além disso, esta autora considera que se podem distinguir cinco níveis na leitura:

- Nível 1: Idiossincrático - Os alunos não conseguem ler os valores ou tendências dos gráficos, não conseguem extrair algumas características do gráfico, como o contexto;
- Nível 2: Leitura básica de gráficos - Os alunos já conseguem ler valores e tendências nos gráficos, mas não conseguem explicar significados contextuais, não é possível contextualizar os eventos apresentados;
- Nível 3: Racional/Literal - Os alunos leem valores e tendências, explicam os significados dos contextos e apontam no gráfico. Geralmente, são incapazes de questionar a confiabilidade da informação;
- Nível 4: Crítica - Os alunos leem e compreendem o significado contextual. Podem avaliar a confiabilidade do significado do contexto apresentado e podem questionar a informação apresentada;
- Nível 5: Colocar hipóteses e modelar - Os alunos podem ler gráficos, aceitar e avaliar algumas das informações apresentadas. Neste nível, os alunos já são pesquisadores estatísticos.

Tomando como referência os níveis de compreensão de leitura gráfica citados por Friel, Curcio e Bright (2001), Briceñ (2009, p. 33) caracteriza-os da seguinte forma em sua pesquisa investigativa:

- Ler os dados: a) identificar os eixos explícitos no gráfico; b) recolher informação muito elementar; c) nível cognitivo baixo devido às respostas serem óbvias; d) as respostas podem ser dadas olhando, apenas, para as etiquetas; e) podem-se dar respostas vendo os especificadores; f) não se realiza nenhuma operação aritmética; g) apenas se observam dados do gráfico; h) envolve uma decisão simples para dar respostas; i) é o nível em que a maioria dos alunos responde corretamente;
- Ler entre os dados: a) interpretar os dados do gráfico; b) fazer comparação entre os dados; c) identificar as relações matemáticas apresentadas; d) é neste nível que se verificam as dificuldades para os alunos; e) interpretar as relações que existem entre os elementos do gráfico; f) requer o mínimo de lógica de raciocínio para responder às questões; g) as respostas baseiam-se nos dados;

- Ler além dos dados: a) realizar inferências; b) a informação não aparece tão explícita como no primeiro nível; c) as respostas são apresentadas com base na mente do leitor; d) os valores do gráfico são utilizados para aceitar ou rejeitar uma afirmação; e) compreender a estrutura dos dados na sua totalidade, comparando as tendências e/ou grupos de comparação.

Nesse sentido, Cazorla (2002) considera que os gráficos, além de transmitirem informações e dados, têm um papel muito maior e mais importante, destacando que os gráficos auxiliam no processo de raciocinar sobre as informações quantitativas. “Sem dúvida, é a forma mais efetiva de descrever, explorar e resumir um conjunto de dados, mesmo quando estes representam grande conjunto de dados”. Além disso, afirma que de “todos os métodos para analisar e comunicar informações, os gráficos bem desenhados são, geralmente, os mais simples e, ao mesmo tempo, os mais poderosos instrumentos de informação”. (CAZORLA, 2002, p. 47).

As representações gráficas, as tabelas e os diagramas aparecem em contextos variados do dia-a-dia dos alunos, não necessariamente só nos escolares, e são utilizados frequentemente para comunicar informações e/ou dados estatísticos. Justifica-se, desse modo, a importância de desenvolver nos estudantes as competências que deem subsídios para representar e interpretar tais informações com criticidade, aumentando gradativamente suas condições cognitivas frente ao Letramento Estatístico.

Entretanto, essas competências não se desenvolvem simplesmente por intuição. É preciso desenvolver metodologias nos espaços institucionais que promovam o trabalho pedagógico sistematizado com relação às representações gráficas, de maneira tal que sejam viabilizadas as aprendizagens significativas para os alunos, referentes às estruturas de representação gráficas, ao conceito de gráfico e seus elementos e, por conseguinte, desenvolvam a compreensão deles. (CURCIO, 1987; SHAUGHNESSY, 2007; EDWARD; KOCA; BARR, 2017).

Acredita-se que as pessoas precisam estar aptas a conviverem no mundo contemporâneo. Para isso, a apropriação das capacidades e competências de leitura e interpretação gráfica estatística são primordiais, pois configuram-se como veículo de comunicação social.

Desse modo, entende-se ser fundamental explorar esses conteúdos no processo pedagógico, pois:

- Há empregabilidade para a vida após o processo educativo, já que diversos trabalhos necessitam de conhecimentos básicos referente a esse assunto;
- Atividades pedagógicas contribuem para o desenvolvimento pessoal, impulsionando o raciocínio crítico, amparado a análise avaliativa dos dados objetivamente, frente aos aspectos subjetivos;
- Favorece o entendimento das relações institucionais apresentadas pelo currículo, tanto na escolaridade obrigatória, como ao longo do percurso acadêmico intelectual, no qual são frequentemente confrontados com gráficos, resumos ou conceitos estatísticos.

Assim, torna-se necessário que o cidadão saiba conceitos básicos da Estatística, a fim de poder “[...] entender tabelas e gráficos simples, perceber limitações nas informações numéricas disponíveis sobre os assuntos, compreender a existência da aleatoriedade em eventos”. (MAGALHÃES, 2015, p. 41). A aprendizagem de tais conhecimentos pode desenvolver no cidadão uma atitude crítica, reflexiva e proativa frente aos questionamentos sobre a veracidade das informações estatísticas midiáticas. Nesse sentido, compreender as aplicações de análises apresenta-se como um conhecimento útil e necessário, na medida em que “[...] são inúmeras as ocasiões em que esta habilidade pode salvar o consumidor de informações equivocadas, de armadilhas, ou evitar que o produtor engane o consumidor por pura ignorância ou falta de atenção”. (MATTOS, 2010, p. 132).

Ao pensar na interpretação e/ou leitura de gráficos, é inevitável reportar-se à acentuada presença de dados e/ou informações que utilizam a estrutura gráfica, para serem apresentados em contextos diversos. Com isso, entende-se que o ensino de gráficos, é de suma importância na formação educacional do aluno. Cabe destacar as indicações de Batanero *et al.* (1994, p. 527), no que trata da preocupação com a formação educativa crítica do aluno.

Quando os alunos adquirem habilidade para manejar tabelas, diagramas, gráficos de barras ou pictogramas que aparecem em diferentes meios de comunicação como: televisão, jornais, revistas, etc, têm a oportunidade de entender e compreender as informações que são mostradas; têm a possibilidade de dar veracidade a esta informação e, com isso, formar uma visão crítica e reflexiva a respeito das situações ao seu redor, tendo a possibilidade de intervir de maneira direta ou indireta inclusive em decisões cotidianas.

A esse respeito, Fernandes e Cardoso (2009, p. 9) salientam que os gráficos favorecem a organização e apresentação das informações e/ou dados estatísticos de modo

claro e objetivo. Para eles, ainda existem vários motivos para que os estudantes, já nos primeiros anos de escolarização, iniciem seus estudos no que se refere às relações estatísticas.

Os gráficos e os dados ocupam um lugar importante nos órgãos de comunicação social:

- Os gráficos são um meio simples e poderoso de apresentar dados de uma forma condensada, compreensível e interessante para as crianças;
- A habilidade de resolver problemas é desenvolvida, porque as crianças envolvem-se na coleta de dados, na organização, na apresentação e na avaliação crítica dos resultados;
- As outras capacidades matemáticas, como: contar, medir, seriar, ordenar, podem ser reforçadas;
- A motivação aumenta e progride quando colecionam e organizam dados, quando os analisam e comunicam os resultados oralmente ou por escrito.

Desse modo, percebe-se que os conhecimentos de Estatística, apresentam-se como uma linguagem presente nos mais diversos meios de comunicação, usando estimativas, gráficos e tabelas para expressar dados e que, no seu ferramental, dispõem de amparo para outras disciplinas do currículo escolar. Compreende-se, assim, a necessidade dos sujeitos em dominar essa linguagem.

Para realizar a leitura de um gráfico, o leitor deve rapidamente executar três operações sucessivas: as etapas do processo de leitura enunciadas por Bertin (1967), reescrita por Cazorla (2002, p. 55), apresentadam-se a seguir:

- Identificação externa: identificar, por meio de rótulos alfanuméricos, os referentes conceituais ou do mundo real, relativos à informação que o gráfico está transmitindo.
- Identificação interna: identificar as dimensões relevantes de variação no conteúdo pictórico do gráfico e determinar quais as dimensões visuais correspondentes à variável conceitual ou escala.
- Percepção de correspondência: usar um nível particular de cada dimensão visual para tirar conclusões sobre os níveis particulares de cada escala conceitual.

Com relação aos níveis de leitura, tem-se o elementar, o médio e o superior, conforme Cazorla (2002, p. 55-56):

- Nível elementar ou extração de dados: se configura quando a informação se refere à relação entre um elemento de X e um elemento de Y. Por exemplo: qual é o total de vendas do mês de janeiro? Esse nível ajuda a prevenir a construção de maus gráficos.
- Nível médio ou extração de tendências: se identifica quando a informação se refere à relação que existe entre subconjuntos de dados. Por exemplo: qual é a tendência de vendas durante o inverno? Estes subconjuntos podem ser definidos de duas maneiras: a *priori* e verbalmente (o que ocorre no inverno?) ou a posteriori e visualmente (quais são as características do sistema trimestral construído pelos dados?). Isto, segundo o autor, mostra que os tratamentos gráficos aceitam as hipóteses, mas também, podem funcionar sem hipóteses prévias.
- Nível superior ou entendimento profundo da estrutura dos dados: geralmente comparando tendências e agrupamentos, estabelecendo relações e inferindo comportamentos futuros. Por exemplo: como se comportaram as vendas no período em estudo? Este nível é necessário para a tomada de decisão.

Cazorla (2002) reflete que a construção do nível superior de leitura permite a compreensão dos níveis inferiores; já o inverso não acontece necessariamente. Entende-se que o domínio da linguagem gráfica pode atuar como uma estrutura de rompimento do processo dicotômico entre a construção e interpretação de gráficos.

Quando o sujeito tem o domínio da linguagem gráfica, terá habilidade para realizar a leitura dos dados expostos no gráfico, de modo a “interpretar os dados e generalizar as informações nele presentes”. Portanto, “[...] existe uma evolução para a compreensão das pessoas sobre diferentes formas de representação”. (LOPES, 2004, p. 190).

Ainda a esse respeito, Curcio (1989) reflete que o potencial máximo de um gráfico é atingido quando, a partir da sua representação, é possível interpretar e tecer conclusões sobre as informações e dados nele expressos. Para Friel, Curcio e Bright (2001), os gráficos refletem a capacidade do leitor em entender e atribuir significação as essas estruturas construídas, por si próprio ou outras pessoas.

Desta forma, e considerando que a sociedade contemporânea utiliza cada vez mais os gráficos, tabelas e dados estatísticos, torna-se fundamental que os alunos venham a desenvolver essas competências, para que tenham condições de interpretá-los e compreendê-los.

Curcio (1989) revisou os três níveis de leitura propostos por Bertin (1967) e sugeriu algumas alterações, com relação à leitura e Compreensão Gráfica que se apresentam a seguir:

- Nível 1: Ler os dados: Neste nível foi considerada apenas a leitura direta de um gráfico sem qualquer interpretação, atendendo apenas a fatos representados explicitamente;

- Nível 2: Ler entre os dados: Este nível já requer a comparação, o conhecimento de conceitos e habilidades matemáticas, que já permitem identificar relações [...] fazendo inferências simples;
- Nível 3: Ler além dos dados: Este nível exige uma ampliação dos conceitos, a predição, a inferência [...] ou previsões, com base numa interpretação dos dados.

Reflete-se que a proposta de trabalho desenvolvida por Curcio se enquadra nos pressupostos que podem sustentar o Letramento Estatístico, pois destaca a relevância de as pessoas terem condições de interpretar, ler, compreender e possuir subsídios, que possibilitem inferir opiniões e ideias estatísticas e gráficas, em situações diversas.

3.5 ARTICULAÇÃO ENTRE O LETRAMENTO ESTATÍSTICO E A COMPREENSÃO GRÁFICA

Acredita-se ser possível estabelecer uma relação de aproximação, ao tratar especificamente dos níveis de Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e a concepção de Letramento Estatístico de Gal (2002), já apresentadas no referencial teórico.

A seguir, é apresentada uma hipótese de como aproximar essas vertentes conceituais, no Quadro 7:

Quadro 7 - Relação hipotética entre níveis de Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e níveis de Letramento Estatístico de Gal (2002)

NÍVEIS DE COMPREENSÃO GRÁFICA	NÍVEIS DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO
Nível 1: Leitura dos Dados	Cultural
Nível 2: Leitura entre os Dados	Funcional
Nível 3: Leitura além dos Dados	Científico

Fonte: Autoria própria

Destaca-se que as relações apontadas no quadro anterior são aproximações, combinações ou articulação (objeto de investigação). Entende-se que, com relação à Compreensão Gráfica “Leitura dos Dados” referente ao nível 1 de Curcio, se comparada ao nível 1 do Letramento Estatístico de Gal - “Cultural” - ambos apresentam conceitos e exigem dos sujeitos conhecimentos que dialogam entre si, complementam-se numa perspectiva global, da mesma forma ocorrerá com os demais níveis do Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica.

O presente trabalho tem como finalidade primordial verificar que potencialidades a articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) poderá trazer para a formação continuada de professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Sendo assim, conjectura-se que tal articulação combinada tanto do Letramento Estatístico de Gal (2002), quanto da Compreensão Gráfica de Curcio (1989), ambas são sustentadas pelo princípio do nivelamento e a hierarquização entre eles, abordando o Letramento Estatístico e o Letramento Gráfico.

No Quadro 8, são apresentados, detalhadamente, os três níveis quanto à leitura e interpretação do gráfico, na concepção de Curcio (1989).

Quadro 8 - Níveis de leitura e interpretação gráfica

NÍVEIS	CARACTERÍSTICAS
1° - LER OS DADOS	Consiste em levantar informações para responder à questão explícita para a qual a resposta óbvia está no gráfico. Não existe interpretação neste nível. Leitura que requer este tipo de compreensão é uma tarefa de nível cognitivo muito baixo.
2° - LER ENTRE OS DADOS	Inclui a interpretação e a integração dos dados apresentados no gráfico e requer habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos e habilidades matemáticas (por exemplo, de adição, subtração, multiplicação ou divisão).
3° - LER ALÉM DOS DADOS	Requer que o aluno realize predições e interferências a partir dos dados, porém sobre informações que não estão diretamente nele descritas. Requer, também, conhecimento a priori, sobre a questão que está relacionada ao gráfico.

Fonte: Curcio (1989)

Compreende-se que o nível de leitura de dados não demanda um alto nível cognitivo. Nele, o leitor apenas retira as informações contidas na representação. Para realizar a leitura entre os dados, o leitor necessita realizar comparação entre os valores assumidos pelas variáveis, situação que requer um desenvolvimento cognitivo superior, com relação ao contexto inicial, a leitura dos dados. Para realizar a leitura além dos dados, o leitor necessita, obrigatoriamente, possuir o domínio dos contextos anteriores, ou seja, requer maior desempenho e agilidade cognitiva, para obter recursos, a fim de realizar inferências sobre os dados. Para tanto, acredita-se ser essencial, a realização de encaminhamentos pedagógicos sistematizados, que contemplem a leitura e interpretação de informações, dados, gráficos e tabelas em todas as esferas educacionais.

4 A PROPOSTA PEDAGÓGICA COMBINADA

Para sustentar a elaboração, construção e desenvolvimento da proposta pedagógica, cada encontro foi pensado para contemplar as diretrizes curriculares contidas nos PNC (BRASIL, 1998) e DCE (PARANÁ, 2008), olhando para o eixo Tratamento da Informação que abarca o conteúdo de Estatística e Probabilidade, pois se entende que os conteúdos podem desenvolver as Competências Estatísticas e a Classificação Gráfica.

Entende-se que a condução da proposta pedagógica poderá promover aos professores de matemática outros elementos teóricos e conceituais, além de significar e (re)significar os conhecimentos já adquiridos, sob uma nova ótica, fato que irá colaborar com o processo de constituição dos seus saberes docentes.

Além disso, oportunizará a viabilização de subsídios profissionais para analisar e interpretar materiais disponíveis para o ensino de Estatística e Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tal, tem-se em vista a atuação efetiva na Educação, compreendendo os princípios e orientações apresentadas em Brasil (2001a; 2001b; 2015).

4.1 A ESTRUTURA DO CURSO: O CONTEXTO

A carga horária total do curso envolvendo a proposta pedagógica é de 60 horas, distribuídas em 15 encontros, com duração de 4 horas. Essa carga horária foi utilizada para leitura de textos na área da Educação Estatística, construir, analisar e/ou fazer adequações de materiais didáticos para o ensino de Estatística e Probabilidade, entendimento das Competências Estatísticas, do Letramento Estatístico de Gal (2002), da Classificação Gráfica de Curcio (1989). Desenvolveram-se as atividades a serem propostas junto aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental da Educação Básica, além da efetivação de um projeto de investigação estatística.

A proposta pedagógica foi composta de tarefas de Estatística descritiva e Probabilidade, leitura e discussão reflexiva de artigos sobre Educação Estatística, elaboração de atividades e projeto de investigação estatística, conforme o cronograma do curso. Destaca-se que algumas tarefas e propostas primavam pela contextualização e, no processo de resolução, exigiam Conhecimentos Estatísticos e matemáticos específicos relativos ao currículo do ciclo básico de Educação do Paraná (2008).

Buscou-se elaborar e desenvolver uma sequência de ensino coerente com os conhecimentos fundamentais para atuação na Educação Básica de modo que as atividades apresentadas pudessem contribuir com o desenvolvimento e/ou manifestação dos saberes para a docência, na disciplina de Matemática. Portanto, vislumbra-se que as tarefas delineadas, apresentadas e sistematizadas possam, de fato, colaborar para o desenvolvimento profissional docente.

A proposta pedagógica combinada foi construída considerando suas potencialidades para a formação de professores de Matemática, de modo a manifestar e/ou desenvolver saberes docentes com a: 1) Apropriação, desenvolvimento e ampliação dos conhecimentos referentes à combinação dos princípios do Letramento Estatístico de Gal (2002) e da Classificação Gráfica de Curcio (1989); 2) Assimilação dos conhecimentos conceituais e teóricos envolvendo o Letramento Estatístico de Gal (2002); 3) Compreensão dos conhecimentos conceituais e teóricos envolvendo a Classificação Gráfica; 4) Entendimento dos conhecimentos teóricos e conceituais sobre de Estatística e o desenvolvimento das competências; 5) Interação dos professores cursistas com as discussões teóricas realizadas a partir dos artigos científicos, quanto à aplicação da Estatística em sala de aula e sua relevância no contexto da Educação Estatística escolar; 6) Articulação entre as concepções teóricas e práticas visualizando a sua atuação profissional; 7) Reflexão crítica sobre a sua prática de ensino e aprendizagem, contemplando os elementos referentes à Estatística e Probabilidade.

Nesse sentido, foram propostos encaminhamentos e tarefas envolvendo investigação Estatística e a Estatística descritiva, de modo a contemplar os conteúdos descritos nas DCE (PARANÁ, 2008), que abarcam pesquisa estatísticas, leitura, interpretação e compreensão de tabelas e estruturas tabulares, medidas de tendência central, população, amostra e probabilidade. A realização dessa proposta pedagógica combinada promoveu o desenvolvimento de um projeto de investigação estatística.

Tem-se a expectativa de que essa organização estrutural contribuirá positivamente para a apropriação, sistematização e ampliação do Letramento Estatístico, da Classificação Gráfica e das Competências Estatísticas, bem como a constituição e/ou manifestação dos conhecimentos e saberes docentes desenvolvidos com os professores cursistas. Isso porque as tarefas propostas, os encaminhamentos apresentados e os textos analisados foram indicados e pensados vislumbrando suas possibilidades e potencialidades no campo da Educação Estatística.

Desse modo, apresentaram-se os cinco artigos científicos selecionados em periódicos referendados pela CAPES na área de Ensino, considerando os objetivos da proposta

pedagógica combinada, ou seja, possibilitar a consituição e aprimoramento dos aspectos teóricos, conceituais e práticos dos professores cursistas quanto à Educação Estatística.

O primeiro estudo teórico era intitulado de “O ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica”, da autora Lopes (2008). Quanto ao segundo artigo chama-se “Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica”, dos autores Campos *et al.* (2011). No que diz respeito à terceira produção científica é “A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística”, dos autores Ponte, Quaresmo e Branco (2012). O quarto artigo tem o título “O Letramento Presente na Construção de Tabelas por Alunos da Educação de Jovens e Adultos”, da autora Carvalho (2011). O quinto artigo é denominado “Sequência de intervenção: uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem de Estatística para os anos iniciais de escolarização”, dos autores Fernandes, Santos Junior e Pereira (2017). Para finalizar, tem-se o sexto artigo, intitulado “Sequência de ensino contemplando a estatística nos anos finais do ensino fundamental segundo pressupostos da contextualização”, do autor Walichinski (2012).

Os textos elencados para leitura, análise e discussão foram pensados em função da necessidade de respaldar teoricamente: o que é Educação Estatística e suas concepções teóricas, envolvendo a Educação Estatística; Letramento Estatístico e a Classificação Gráfica; maneiras de implementar, aprimorar e desenvolver a Educação Estatística em sala de aula; contribuições da Educação Estatística para a vida das pessoas em geral, olhando para a sociedade contemporânea; entre outras questões. Entende-se essa abordagem como importante para um curso de formação de professores da Educação Básica, porque considera-se imprescindível a compreensão da relação teoria indissociável da prática pedagógica e, no caso da Educação Estatística, são elementos que precisam atrelar-se.

Assim, apresenta-se a seguir síntese da sequência de cada encontro.

4.1.1 Síntese Metodológica dos Encontros

A seguir apresenta-se a síntese metodológica de cada um dos encontros do curso de formação docente.

4.1.2 Síntese Síntese Metodológica do Primeiro Encontro

Quadro 9 - Plano de Ação do primeiro encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Proposta de conteúdos de Estatística e Probabilidade contemplados nos PCN e DCE, destacando que ambas propostas dialogam entre si. -Educação Estatística e suas interfaces educacionais.
OBJETIVOS	- Apresentar o papel dos conteúdos estatísticos, referentes ao eixo Tratamento da Informação, contidos nas DCE dos anos finais do Ensino Fundamental; -Apresentar e discutir os princípios e as concepções relativos ao campo da Educação Estatística; -Apresentar sucintamente o Letramento Estatístico, Compreensão Gráfica e as Competências Estatísticas.
PROCEDIMENTO	-Apresentação, em <i>PowerPoint</i> , dos conteúdos estatísticos propostos nas DCE, do campo da Educação Estatística, relacionamento com o Letramento Estatístico, a Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico, Compreensão Gráfica e as Competências Estatísticas.
JUSTIFICATIVA	-Apresentação aos professores cursistas da proposta curricular do Estado do Paraná, para o eixo Tratamento da Informação que contempla os conteúdos de Estatística, bem como os conteúdos a serem ensinados na Educação Básica; -Identificação e destaque da importância da Educação Estatística para a elaboração construtiva do conhecimento necessário para atuação na sociedade contemporânea. -Apresentação da relevância da Educação Estatística no contexto da Educação Matemática.
AValiação	Observação e interpretação da discussão e das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo.

Fonte: Autoria própria

Neste momento inicial propõe-se apresentar os conteúdos estatísticos e probabilísticos organizados pelas DCE. O intuito desse encontro é aproximar os professores cursista dos saberes curriculares, de modo a favorecer a apropriação dos objetivos, dos conteúdos e metodologias de ensino. Acredita-se que os professores curisistas venham a mobilizar esses conhecimentos e saberes em sua atuação docente prática em sala de aula para analisar criticamente a proposta curricular de Matemática, especificamente, no eixo Tratamento da Informação, para a Educação Básica.

Como princípio avaliativo, solicita-se dos professores curistas a elaborarem suas narrativas de aprendizagem¹⁰ ao final de cada encontro formativo. Essa é uma estratégia para que os partipantes possam apresentar e descrever as suas aprendizagens e dificuldades ao longo da proposta pedagógica combinada. Os registros das narrativas poderão colaborar tanto com o processo de desenvolvimento reflexivo da compreensão, quanto com a escrita, a

¹⁰ A narrativa de aprendizagem é concebida teoricamente como uma forma de tentar dar sentido a uma experiência educativa. Também é concebida como uma prática social do sujeito ou de um grupo em desenvolvimento profissional. Isto é, a narrativa é tida como um meio de produção e socialização de conhecimento pelo professor, no caso desta proposta de formação docente.

argumentação, e as suas próprias atuações docentes. Elas auxiliam os professores curistas na estruturação e organização da sua prática de ensino, além da interpretação e análise das suas opções e atuações pedagógicas, fato que reflete, diretamente, no processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes, conforme indicado por Costa e Pamplona (2011).

Quadro 10 - Conteúdos relativos à Estatística e Probabilidade

ANO	CONTEÚDOS BÁSICOS	CRITÉRIOS AVALIATIVOS
6º	- Dados - Tabelas - Gráficos	- Interpretar e identificar os diferentes tipos de gráficos e compilação de dados, sendo capaz de fazer a leitura desses recursos nas diversas formas em que se apresentam.
7º	- Pesquisa Estatística - Média Aritmética - Moda e mediana	- Analisar e interpretar informações de pesquisas estatística; - Ler, interpretar, construir e analisar gráficos; - Calcular a média aritmética e a moda de dados estatísticos.
8º	- Gráfico e informações - População e amostra	- Interprete e represente dados em diferentes gráficos; Utilize o conceito de amostra para levantamento de dados.
9º	- Noções de Probabilidade - Estatística.	- Desenvolver o Raciocínio Estatístico combinatório por meio de situações-problema que contemplem a contagens, aplicando o princípio multiplicativo; - Descrever o espaço amostral em um experimento aleatório; - Calcular as chances de ocorrência de um determinado evento.
Ensino Médio	- Estudo das Probabilidades - Estatística	- Recolher, interpretar e analisar dados por meio de cálculos, permitindo-lhe uma leitura crítica deles; - Compreender a ideia de probabilidade; - Realizar estimativas, conjecturar a respeito de dados e informações estatísticas; - Identificar, a partir da leitura, a construção e interpretação de gráficos, a transição da álgebra para a representação gráfica e vice-versa.

Fonte: Adaptação das DCE (PARANÁ, 2008)

Embora a discussão curricular seja muito relevante, também é primordial o aprofundamento das análises e reflexões críticas sobre os temas referentes ao campo da Educação Estatística. Para isso, é indispensável que os professores cursistas construam, (re)construam e se apropriem dos saberes e conhecimentos teóricos dessa área educacional, buscando visualizar e compreender, realmente, a relevância da Estatística e Probabilidade no processo de formação global do estudante, na Educação Básica.

Tardif (2006) alerta sobre a importância da prática profissional para a produção dos saberes docentes, como um saber plural (saberes profissionais, saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes experienciais), pois eles implicam, diretamente, o desenvolvimento profissional dos professores. Segue afirmando que o professor ideal deve “conhecer sua

matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação, à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os estudantes”. (TARDIF, 2006, p. 39).

De acordo com Nóvoa (2012, p. 33), os professores constroem suas “identidades pelas referências aos saberes teóricos e práticos a que são expostos e, também, pela adesão a valores com que se identificam”. Por conseguinte, é essencial entender quais são esses “saberes e essas referências, pois serão eles que os professores mobilizarão” para desempenhar suas práticas.

Olhando para essa questão, destaca-se a Resolução n. 2 do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, de 1 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), que delibera sobre as Diretrizes Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior com relação aos profissionais do magistério para atuação na Educação Básica, deflagrando mudanças contundentes e expressivas. Essa resolução ressalta que é de suma importância a aproximação entre as instituições de formação de professores e a Educação Básica. Considerando o repertório de conhecimento e habilidade dos professores, o curso de formação de professores se organiza em duas vertentes, relacionadas, tanto ao conhecimento teórico, quanto à prática pedagógica. Ambas as vertentes se completam e se integram, num processo dinâmico, de valorização dos conhecimentos.

Portanto, entende-se que essa proposta de formação docente está em consonância com os dispositivos legais, DCE (PARANÁ, 2008), PCN (BRASIL, 1998), as Diretrizes da Educação Estatística e a Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (BRASIL, 2015) já que busca estabelecer uma relação efetiva entre a teoria e prática educacional. A proposta objetiva investigar que potencialidades a articulação entre a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) poderá trazer para a formação continuada de professores dos anos finais do Ensino Fundamental.

4.1.3 Síntese Metodológica do Segundo Encontro

Quadro 11 - Plano de ação do segundo encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- A Educação Estatística e a Educação Matemática.
OBJETIVOS	- Compreender as relações referentes à Educação Estatística e Matemática; - Conceituar as relações referentes à Educação Estatística e Matemática; - Estabelecer aproximação entre a Educação Estatística e Matemática.

PROCEDIMENTO	- Discussão 1: referente aos textos 1 e 2.
JUSTIFICATIVA	-Discussão crítica sobre a importância da Educação Estatística para a construção dos conhecimentos relevantes para um indivíduo, frente às exigências contemporâneas impostas pela sociedade atual. - Discussão crítica sobre a relevância da Educação Estatística na perspectiva da Educação Matemática.
AVALIAÇÃO	- Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Mesmo já tendo abordado essa temática especificamente, acredita-se que sejam importantes outras leituras e análises, objetivando a clarificação compreensiva dos conceitos e fundamentos relacionados à Educação Estatística. Para esse momento, sugere-se a apresentação e definição do Letramento Estatístico conforme os pressupostos de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica no entendimento de Curcio (1989), vislumbrando a articulação pedagógica combinada entre ambas as concepções, bem como as Competências Estatísticas. Dessa maneira, almeja-se estabelecer a percepção de como desenvolvê-las, olhando para as ações em sala de aula e para o conteúdo estatístico.

Pode-se estabelecer uma relação entre a Estatística e a Matemática na construção de gráficos de setores (Geometria), cálculo das medidas de tendência central (Números e operações), elaboração de estruturas tabulares e gráficas (Álgebra). Assim, compreende-se que a área da Educação Estatística pode colaborar com o campo da Educação Matemática.

4.1.4 Síntese Metodológica do Terceiro Encontro

Quadro 12 - Plano de ação do terceiro encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Educação Estatística: As Competências Estatísticas e suas definições
OBJETIVOS	-Apresentar as Competências Estatísticas: Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatísticos; -Conceituar as Competências Estatísticas: Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatísticos; -Estabelecer relação dos conteúdos contidas nas DCE e as Competências Estatística.
PROCEDIMENTO	- Discussão 1: referente aos textos 3 e 4.

JUSTIFICATIVA	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão criticamente sobre a importância de as pessoas, de modo geral, entenderem e possuírem subsídios teóricos para aplicar os seus conhecimentos relacionados às Competências Estatísticas (Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico), para solucionar situações-problema em contextos diversos; - Apropriação, elaboração e utilização das Competências Estatísticas: Letramento, Raciocínio e Pensamento Estatístico, em situações distintas, relacionando com os conteúdos básicos das DCE.
AVALIAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Pretende-se, com a proposta de discussão, viabilizar que os professores cursistas elaborem e construam os seus próprios saberes e/ou fazeres docentes, e a partir disso, possam investir no ensino articulado, diferente do modo como os conceitos e conhecimentos vêm sendo apresentados na Estatística e para o desenvolvimento das competências e habilidades essenciais. Ao tratar do eixo Tratamento da Informação que contempla os conhecimentos referente à Estatística, alguns dos conteúdos básicos preconizado nas DCE (PARANÁ, 2008) são o tratamento dos dados, tabelas e gráficos.

Nessa perspectiva, tem-se o terceiro encontro que aborda a análise das estruturas referentes à Compreensão Gráfica e tabular. É importante que os alunos tenham sensibilidade para as potencialidades das diversas formas de “representação dos dados e a sua adequação em função da natureza das variáveis em jogo (qualitativas, nominais ou ordinais, e quantitativas, discretas ou contínuas), e também para alguns aspectos que facilmente induzem em erro”. (MARTINS; PONTE, 2010, p. 43).

Com essa tarefa, pretende-se que os professores cursistas desenvolvam seus conhecimentos referentes ao Letramento Estatístico e à Compreensão Gráfica, buscando aprimorar suas percepções quanto às informações e/ou dados e suas habilidades de interpretação básica para descrever o que o resultado obtido significa para a situação-problema.

Nesse sentido, cabe pontuar que as diretrizes que sustentam o curso de formação docente, para a Educação Básica e a formação de professores de Matemática, evidenciam algumas questões como, as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos docentes, uma vez que é função desses profissionais promoverem o processo de ensino e aprendizagem, valendo-se de estratégias pedagógicas que vislumbram a construção de novos conhecimentos e saberes escolares.

Assim, um fator crucial é um processo de formação inicial e continuada sólido em Matemática. Esse é um dos caminhos para as práticas pedagógicas bem-sucedidas, o que reforça a necessidade de que a formação inicial em Matemática procura desenvolver duas grandes competências:

1. A competência matemática e 2. A competência em analisar didaticamente a instrução matemática - entendida como projetar, aplicar e valorizar sequências didáticas de aprendizagem, mediante técnicas de análises didáticas e critérios de qualidade, para estabelecer ciclos de planejamento, implementação, valorização e construir propostas de melhorias (FONT, 2013, p. 7).

O autor pontua a importância de valorizar esses dois aspectos da formação docente, que remetem à ideia do rompimento do dualismo entre formação em conteúdos matemáticos, estatísticos e a didática da matemática. Segue refletindo sobre a urgência das instituições de ensino em promover formação inicial e continuada, visando à ação e atuação docente eficiente, nos diferentes níveis e modalidades de ensino da Matemática.

4.1.5 Síntese Metodológica do Quarto Encontro

Quadro 13 - Plano de ação do quarto encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Educação Estatística: As competências direcionadas aos gráficos e tabelas, bem como suas definições;
OBJETIVOS	- Compreender os elementos relativos à leitura e interpretação gráfica e tabular, articulado com as concepções de leitura dos dados, leitura nos dados e leitura além dos dados. - Apropriar-se dos conceitos referentes à Leitura e interpretação gráfica e estruturas tabulares, combinado com as relações gráficas envolvendo a leitura dos dados, leitura nos dados e leitura além dos dados.
PROCEDIMENTO	- Discussão 3: Referente aos textos 5 e 6.
JUSTIFICATIVA	- Destaque sobre a importância de os professores cursistas identificarem e entenderem as relações gráficas e tabulares, envolvidas no processo de Letramento Estatístico, conceituando os elementos referentes à Compreensão Gráfica e estruturas tabulares; - Apresentação, definição e desenvolvimento do processo de transnumeração entre as distintas representações gráficas e tabulares e gráficas; - Estabelecimento da conexão entre os conteúdos contidas nas DCE e as relações gráficas e tabulares.
AValiação	- Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Esse momento foi pensado para promover a discussão dos encaminhamentos propostos contemplando os conteúdos elencado nas DCE, as competências estatísticas, as Compreensões Gráficas e tabulares. Com isso, tem-se expectativa de que os professores cursistas possam sanar suas dúvidas com relação às definições dos conteúdos estatísticos específicos, como por exemplo, no processo de transnumeração entre registros distintos, da Compreensão Gráfica e do Letramento Estatístico, além do entendimento interpretativo das variáveis, distribuição de frequências, entre outras questões.

A formadora pode direcionar os professores cursistas para a compreensão entre as medidas de tendência central, retomar os aspectos conceituais sobre as relações estatísticas, gráficas e tabulares que circundam a proposta pedagógica da combinação entre o Letramento Estatístico e a Classificação Gráfica. Assim, resgata-se a discussão reflexiva entre os conhecimentos e saberes consituídos pelos professores envolvidos, a partir das tarefas propostas, evidenciando o fazer pedagógico nos ambientes escolares, com vistas ao processo de ensino e aprendizagem.

Destaca-se que a ação docente durante a realização das tarefas propostas pode ocasionar a elaboração e desenvolvimentos do Letramento Estatístico, Compreensão Gráfica e seus desdobramentos, à medida que alguns dos elementos cognitivos podem ser percebidos, ao serem manifestados. Exemplo disso observa-se na habilidade para realizar a leitura e interpretação das informações e/ou dados estatísticos em estruturas gráficas e tabulares; na manifestação sobre os conhecimentos específicos estatísticos e os conhecimentos matemáticos.

Almeja-se que os professores cursistas analisem suas ações e atitudes pedagógicas em sala de aula, de modo que as discussões e análises sejam produtivas para o processo de autoavaliação. Em vista disso, busquem o pensar e repensar quanto aos seus conhecimentos e saberes individuais envolvendo os elementos apresentados na área da Educação Estatística e os conteúdos curriculares, aspectos indispensáveis para o ato de ensinar.

Portanto, ao pensar na formação do professor de Matemática, é importante considerar além da institucionalização da formação. É indispensável refletir também sobre o desenvolvimento pessoal e profissional do professor, tratando das competências essenciais ao desenvolvimento do trabalho docente. Desse modo, é necessário que o professor

[...] se reconheça e se identifique como um ator que tem a responsabilidade de cumprir com base em sua formação, suas capacidades, seus saberes e seus conhecimentos, a fim de realizar seu fazer de maneira efetiva e com tomadas de decisões pertinentes e adequadas às condições em que se encontra. (LARIOS; *et al.*, 2012, p. 23).

Assim, considera-se que o currículo voltado para a formação docente é contemplado nesse curso, e que pode favorecer o desenvolvimento das competências necessárias para a atuação profissional do docente, nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais. Pretende-se a articulação do conteúdo específico, do fazer pedagógico e da reflexão sobre a ação prática na formação a fim de viabilizar essa conduta para a atuação docente, na Educação Básica, desenvolvendo os conteúdos numa perspectiva articulada, que favoreça o processo de ensino e aprendizagem.

4.1.6 Síntese Metodológica do Quinto Encontro

Quadro 14 - Plano de ação do quinto encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Educação Estatística: Letramento Estatístico, Compreensão Gráfica e as Competências Estatísticas.
OBJETIVOS	-Compreender o processo de leitura e interpretação gráfica e tabular, articulados com a Classificação Gráfica: leitura dos dados, leitura nos dados e leitura além dos dados, bem como buscar estabelecer uma aproximação com os níveis do Letramento Estatístico: funcional, cultural e científico. -Definir as características referentes a cada nível referente ao Letramento Estatístico e à Classificação Gráfica. -Reconhecer as limitações e/ou dificuldades para determinar conceitos referentes à Compreensão Gráfica e Letramento Estatístico.
PROCEDIMENTO	- Discussão 5: Referente à situação-problema 1
JUSTIFICATIVA	-Indicação da importância dos professores cursistas compreenderem e aplicarem as relações gráficas e tabulares, contempladas no processo de Letramento Estatístico, conceituando os elementos referentes às Competências Estatísticas, à Compreensão Gráfica e às estruturas tabulares. -Identificação, definição e desenvolvimento do processo de transnumeração entre as distintas representações gráficas e tabulares gráficas; -Estabelecimento da relação entre os elementos que conectam os conteúdos contidos nas DCE e as relações gráficas e tabulares. -Vivência o processo de resolução de situações-problema para compreender as limitações e/ou dificuldades em determinar conceitos referentes à Compreensão Gráfica e ao Letramento Estatístico.
AValiação	Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo, referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Nesse encontro, buscou-se apresentar, compreender e desenvolver as relações conceituais envolvendo as Competências Estatísticas, o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, aplicadas à prática pedagógica da resolução de situações-problema. Os professores cursistas tiveram a possibilidade de desenvolver e ampliar seus conhecimentos sobre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, refinando suas percepções com relação às informações e/ou dados e suas habilidades quanto à interpretação descritiva olhando para os resultados obtidos num contexto significativo.

A situação-problema exigia a interpretação de uma estrutura gráfica com o intuito de estabelecer algumas medidas de Tendência Central, num conjunto de dados, e o processo de transnumeração entre os registros gráficos e tabulares. Os professores cursistas encontraram alguns limitadores, como por exemplo: realizar a somatória de todos os valores, desprezando a necessidade de considerar a frequência de cada elemento; confundir o valor referente à média com o valor que está em evidência no conjunto; ou trocar o valor da média pelo maior valor absoluto; a transição entre o registros gráfico para o tabular; compreensão das relações pertinentes ao Letramento Estatístico e à Compreensão Gráfica.

Frente a essas questões observadas, a formadora teve condições de observar, compreender e redirecionar os Conhecimentos Estatísticos para que os professores cursistas tivessem a oportunidade de sanar tais dificuldades e/ou limitações pontuais com relação à proposta pedagógica desse trabalho. Cabe destacar que houve a preocupação, em todos os encontros, de alinhar em simultâneo os conteúdos curriculares já estudados contidos nas DCE e o aporte teórico construído ao longo dos quatro encontros iniciais que serviram de sustentação conceitual para o desenvolvimento de todas as propostas do curso de formação.

4.1.7 Síntese Metodológica do Sexto Encontro

Quadro 15 - Plano de ação do sexto encontro

DESCRIÇÃO DO ENCONTRO	
CONTEÚDO	-Probabilidade; Aleatoriedade; Frequência; Estruturas gráficas e tabulares.
OBJETIVOS	-Compreender o processo de leitura e interpretação gráfica e tabular, articulados com a Classificação Gráfica: leitura dos dados, leitura nos dados e leitura além dos dados, bem como buscar estabelecer uma aproximação com os níveis do Letramento Estatístico: funcional, cultural e científico. -Definir as características referentes a cada um dos níveis de Letramento Estatístico e da Compreensão Gráfica. -Promover uma visão crítica e operacional dos conceitos de Probabilidade, fundamentados pelos conteúdos de Estatísticas.

PROCEDIMENTO	- Discussão 5: Referente à situação-problema 2
JUSTIFICATIVA	<p>-Demonstrações da importância da compreensão e aplicação das relações gráficas e tabulares, contempladas no processo de Letramento Estatístico, conceituando os elementos referentes às Competências Estatísticas, à Compreensão Gráfica e às estruturas tabulares;</p> <p>-Identificação, definição e desenvolvimento do processo de transnumeração entre as distintas representações gráficas e tabulares gráficas;</p> <p>-Estabelecimento das relações entre os elementos que conectam os conteúdos contidos nas DCE e as relações gráficas e tabulares.</p> <p>-Associação entre o conceito de Probabilidade e a análise de resultados num evento experimental, por meio da vivência prática.</p>
AValiação	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional

Fonte: Autoria própria

Ao propor essa atividade, a intenção principal foi apresentar as ideias e os conceitos referentes ao conteúdo de probabilidade preconizados nos Documentos Nacionais PCN (BRASIL, 1998) e nos Estaduais DCE (PARANÁ, 2008), contemplados no conteúdo estruturante Tratamento da Informação, que é um dentre os quatro eixos a serem desenvolvidos na Educação Básica.

Nos ambientes institucionais, trabalha-se a Educação Básica e os conteúdos referentes à Estatística vislumbrando contribuir para a apropriação das competências e habilidades fundamentais, na expectativa de que os alunos tenham condições de realizar a leitura, interpretação e compreensão dos dados estatísticos com que se deparam cotidianamente. Tais conteúdos são apresentados pelos professores da disciplina de Matemática e, por diversas ocasiões, sistematizados como conteúdos matemáticos. Esse fato pode contribuir para a percepção errônea dos alunos de que a Educação Estatística será expressa apenas por meio de números, fórmulas e estruturas algorítmicas somente, deixando de considerar o contexto no qual eles podem aplicar os Conhecimentos Estatísticos adquiridos.

Então, é primordial organizar problemáticas significativa para os estudantes, de modo a contextualizar e atribuir sentido ao tratamento dos dados. Destaca-se, assim, que é uma das funções da escola sistematizar encaminhamentos pedagógicos para que os estudantes saibam “[...] ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e

a análise das informações”. Esses princípios referentes à “vida contemporânea, trazem ao currículo de Matemática uma demanda em abordar elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade, desde os ciclos iniciais”. (BRASIL, 1997, p. 132).

Sendo assim, é fundamental destacar a necessidade da valorização do ensino de Estatística e o diálogo com a Matemática, embora, aparentemente, essa concepção ainda não esteja consolidada na realidade escolar e nos cursos de formação de professores, pois muitos são os formandos que concluem a sua licenciatura em Matemática e, por vezes não têm condições para trabalhar a Estatística em sala de aula, pela falta desses conhecimentos durante o processo de formação profissional. Portanto, as dificuldades ficam ainda mais latentes ao considerarmos o objetivo central da Educação Estatística, que é a apropriação e o desenvolvimento das competências referentes ao Letramento, ao Pensamento e ao Raciocínio Estatísticos.

Na expectativa de introduzir e desenvolver esses conceitos sob a perspectiva da Educação Estatística, solicita-se que os professores cursistas calculem as possibilidades de acontecer um determinado evento, usando as ferramentas estatísticas, como por exemplo: a elaboração de uma tabela apresentado a frequência relativa, absoluta e acumulada. Bem como, a construção gráfica desses valores, explorando o processo de transnumeração atribuindo significação entre os registros tabulares e gráficos, explorando a combinação articulada entre as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica.

Entende-se que essa estratégia pedagógica é um recurso que poderá auxiliar consideravelmente a atuação docente em sala de aula, pois apresenta uma visão mais global e não tão fragmenta do conteúdo, explorando duas vertentes conceituais simultaneamente (Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica), pois sistematiza mais de um conteúdo curricular num mesmo encaminhamento.

Desse modo, a tarefa proposta buscou contribuir para a discussão sobre o desenvolvimento dos conteúdos estatísticos dos professores cursista, notando de que forma é possível empregar os conceitos de Probabilidade na Educação Básica.

4.1.8 Síntese Metodológica do Sétimo Encontro

Quadro 16 - Plano de ação do sétimo encontro

DESCRIZAÇÃO DO ENCONTRO	
CONTEÚDO	- Coleta de dados; - Gráficos; - Variação;

	- Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica.
OBJETIVOS	-Representar os dados e/ou informações contidas em tabelas para o desenvolvimento das Competências Estatísticas. -Entender o processo de coleta de dados e/ou informações; -Compreender o processo de tabulação sobre dados brutos; -Raciocinar sobre variação.
PROCEDIMENTO	- Discussão 6: Atividades 1, 2 e 3
JUSTIFICATIVA	-Apresentação dos procedimentos para coleta de dados, para construção de gráficos e tabelas, processo de transnumeração e o Raciocínio Estatístico sobre variação.
AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referente à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

As situações-problema exigiam a interpretação de dados e/ou tabelas para determinar medidas de Tendência Central estabelecendo relações com as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica e seus desdobramentos conceituais no campo pedagógico. Essas questões exigiam dos professores cursistas habilidade relativas às Competências Estatísticas, em particular, ao Pensamento Estatístico, reportando-se ao procedimento de transnumerar, que é ação de transformar os dados brutos em outros registros, como tabulares ou gráficos.

É essencial destacar que, à medida que o Pensamento Estatístico é desenvolvido e aprimorado, o Letramento e o Raciocínio Estatísticos também o são, assim como, mesmo que de modo indireto, as habilidades e competências relativas à Compreensão Gráfica. Perfaz-se, assim, o aparato teórico, conceitual e prático que esse curso de formação docente pretende apresentar aos professores cursista, haja vista que essa relação é fundamental para o trabalho pedagógico com a Educação Estatística no ciclo básico.

Nesse sentido, cabe destacar as afirmações de Gal e Ginsburg (1994), indicando que um dos objetivos da Educação Estatística é desenvolver a flexibilidade do pensamento no ato da resolução de problemas e a habilidade para a análise de dados, em detrimento à mera transmissão e reprodução de técnicas operatórias para explorar fórmulas e cálculos. Na concepção de Cazorla, Kataoka e Silva (2010), a Educação Estatística é um campo do conhecimento que estuda o ensinar e o aprender dos conhecimentos de Estatística, buscando significá-los socialmente.

Lopes (2003) afirma a existência de uma tríade entre Estatística, Matemática e a Educação que estabelece uma relação de interdependência, originando assim, a Educação Estatística que tem como eixo central o desenvolvimento do pensamento probabilístico e estatístico, preocupando-se, principalmente, com essa temática no campo educacional.

A Educação Estatística não apenas auxilia na leitura e interpretação de dados, mas fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Para que se atinja essa etapa da criticidade não é suficiente oferecermos aos alunos apenas atividades de ensino que visem desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões. (LOPES, 2008, p. 73).

Entender, comparar e interpretar dados estatísticos reais é uma situação relevante no processo de construção e desenvolvimento da cidadania dos alunos, ou seja, a Educação Estatística promovida pelas instituições escolares busca viabilizar os conhecimentos indispensáveis para compreensão e atuação na sociedade contemporânea. Por isso, o processo de ensino da Estatística assume papel fundamental na “formação do cidadão, referente à compreensão de sua realidade por meio da discussão e da manipulação dessas informações e, até mesmo, capacitando-o para tomar decisões, permitindo, assim, que não se torne um refém da interpretação de dados”. (KATAOKA; *et al.*, 2011, p. 235).

Busca-se sistematizar os encaminhamentos pedagógicos, lembrando os pressupostos da Educação Estatística, ao solicitar aos professores cursistas que elaborem um registro argumentativo para compararem os parâmetros de gêneros (feminino e masculino). Essa atividade colaborou no processo referente ao desenvolvimento das habilidades interpretativas fundamentais, olhando para a descrição, a compreensão e a significação dos resultados obtidos frente à problemática. Para isso o Conhecimento do Contexto auxiliou no aprimoramento dos conhecimentos e das Competências Estatísticas e Compreensão gráfica.

Os registros gráficos foram construídos a partir das informações apresentadas nas estruturas tabulares e da variação das ideias envolvidas. A proposta tem como objetivo viabilizar o reconhecimento da variação presente durante o processo de coleta das informações e a importância dos dados para compreender a variação. Isso permite a tomada de decisão, uma das características referentes ao Pensamento Estatístico. Portanto, acredita-se que os professores cursistas, ao participarem e realizarem essa atividade, puderam expressar as suas distintas concepções no modo de compreender, pensar e operacionalizar com e sobre os dados, ressaltando o processo de transnumeração é uma também uma reelaboração de linguagem da estatística.

4.1.9 Síntese Metodológica do Oitavo Encontro

Quadro 17 - Plano de ação do oitavo encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular.
OBJETIVOS	- Estruturar gráficos e o desenvolvimento das competências; - Interpretar gráficos em seus diferentes níveis de compreensão. - Compreender que as medidas de tendência central podem resumir um conjunto de dados.
PROCEDIMENTO	- Discussão 7: Atividades 4, 5 e 6
JUSTIFICATIVA	- Apresentação dos procedimentos para coleta de dados e/ou informações para o processo de construção de gráficos e tabelas, focando na transição entre os registros gráficos. - Associação do conceito de medidas de tendência central a uma situação-problema.
AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Esse encontro pretendia promover a articulação, na prática, dos conceitos apresentados, discutidos e desenvolvidos, sobre as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica, contemplando as medidas de tendência central e suas representações, por meio do jogo *Blue&Red* e a resolução das situações-problema. Constituiu-se de duas etapas.

A primeira etapa foi a apresentação do jogo do *Blue&Red*, objetivo, recursos e regras. Essas informações encontram-se no Anexo A. Esse jogo tem como finalidade específica explorar, no ciclo básico, as medidas de tendência Central da Estatística Descritiva (moda, média e mediana). Nenhum dos professores cursistas conheciam o jogo e estavam se familiarizando com esse conteúdo aplicado à situação práticas nas quais eles eram protagonistas.

Durante a reliação do jogo, os professores cursistas foram conduzidos a perceber pela formadora as medidas e como calcular cada uma delas, observando em tempo real o que ela significa dentro do contexto que se desenhavam a cada rodada. Para conclusão do jogo, houve uma discussão sobre que contribuições essa atividade poderá apresentar para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos e probabilísticos dos alunos da Educação Básica. Os professores cursistas foram instigados a propor modificações ampliativas buscando contribuir para que a aprendizagem dos estudantes possa ser significativa.

Para fechamento da primeira etapa, os professores cursistas deviam revisitar o texto “A interpretação de medidas de tendência central de futuros professores e educadores na realização de uma investigação estatística” e elaborar contrapontos sobre as suas vivências e as questões contempladas no artigo, dedicando atenção especial para as limitações pontuadas pelos participantes ao tratar dessas medidas. Além disso, foi solicitado que discutissem, compreendessem e definissem que medidas podem melhor representar um conjunto de dados, estabelecendo suas distinções e uso.

Uma vez que estudantes universitários de licenciaturas e professores atuantes demonstram algumas dificuldades envolvendo essa temática, acredita-se que os estudantes do ciclo básico, que se encontram num processo anterior de instrução científica formal, necessitam realmente de um olhar cauteloso, quanto a sua formação estatística. Esse olhar ultrapassa o processo algorítmico operatório para determinação dessas medidas para que, em situações reais de aplicabilidade, possam atribuir significado, bem como possuir subsídios teóricos e conceituais para definir qual das medidas representariam com mais eficiência um determinado conjunto de dados.

Na segunda etapa, os professores cursistas tinham que solucionar situações-problema que exploravam medidas de Tendência Central num conjunto de dados, e o processo de transnumeração entre os registros gráficos e tabulares, contidos na proposta pedagógica da combinação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, utilizando os níveis de classificação para ambas as vertentes conceituais.

É fundamental destacar que se buscou, em todos os encaminhamentos e tarefas, desenvolver em consonância com os conteúdos curriculares apresentados nas DCE e o aporte teórico sistematizado ao longo dos encontros iniciais, em especial, porque foi decidido ao estudo e/ou constituição teórica na área da Educação Estatística direcionada ao ciclo básico. Esse posicionamento objetiva a sustentação conceitual, teórica e prática para o desenvolvimento das propostas contidas nesse curso formação docente.

Nesse sentido, a formação inicial, bem como a formação continuada do professor que atua no ensino básico é de fundamental relevância, pois é ele que articula, sistematiza e desenvolve os Conhecimentos Estatísticos nas instituições escolares. Cabe destacar a última Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP), de 1 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), órgão que delibera sobre os rumos e as Diretrizes Curriculares Nacionais concernentes à formação inicial e continuada no ensino superior das licenciaturas.

Explicita-se, por meio dela, a necessidade primordial da aproximação entre as instituições educativas de formação profissional, direcionando maior atenção para a Educação

Básica, e olhando para os conhecimentos e as habilidades que serão ensinadas aos professores. Além disso, ressalta que a concepção estrutural da formação docente ocorrerá em duas instâncias: a primeira, dos conhecimentos teóricos; e a segunda, da prática pedagógica. Ambas são valorizadas igualmente, não existindo a teoria em detrimento da atuação prática, ou vice-versa.

Portanto, compreende-se que pode haver possibilidade da junção entre a abordagem pedagógica técnica operatória e a prática educativa contextualizada, utilizando a resolução de situações-problema reais. Essa junção objetiva viabilizar a significação, o entendimento e a aplicabilidade dos conhecimentos, podendo ser uma alternativa produtiva à configuração didática apresentada nesse curso de formação docente em que se promove articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Buscam-se diferentes estratégias e encaminhamentos pedagógicos, visando oportunizar uma Educação Estatística significativa, na qual os estudantes não acatem a ideia de que a Matemática é uma Ciência pronta e acabada, mas que ela se revela na compreensão de seus conceitos, conhecimentos e saberes vinculados ao entendimento social.

4.1.10 Síntese Metodológica do Nono Encontro

Quadro 18 - Plano de ação do nono encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Medidas de Tendência Central; - Gráficos e Tabelas; - Transnumeração entre as representações de registros; - Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular.
OBJETIVOS	-Compreender as estruturas gráficas e as estruturas tabulares e o desenvolvimento das competências; - Entender os níveis referentes à Classificação Gráfica; - Interpretação de Gráficos e seus diferentes níveis de compreensão.
PROCEDIMENTO	- Discussão 7: Atividades 7, 8 e 9
JUSTIFICATIVA	-Apresentação dos procedimentos para coleta de dados e/ou informações no processo de construção de gráficos, estruturas tabulares, focando na transição entre os registros gráficos. -Articulação das vertentes referentes ao Letramento Estatístico e à Compreensão Gráfica.
AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição conceitual, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

A proposta para esse encontro ainda é a exploração de medidas de tendência central dando continuidade ao assunto. Esse encontro também foi dividido em duas etapas, ficando

organizado da seguinte forma: atividade exploratória interativa sobre as medidas centrais e resolução de situações-problema envolvendo o conteúdo. O fio condutor foi a exploração sistematizada das medidas centrais, estabelecendo relações entre as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica, considerando seus desdobramentos conceituais no campo pedagógico.

Na primeira etapa, fez-se a introdução das medidas de tendência central, usando a abordagem tecnológica. Para isso, utilizou-se o aplicativo Noas - Estatística Visual, apresentando os conceitos de média, mediana, moda, variância e desvio padrão, de forma interativa, visual e priorizando a interpretação compreensiva. No primeiro momento, não houve necessidade da aplicação dos processos algorítmicos para determinar as medidas, e sim, o entendimento de seus significados no contexto geral, podendo explorá-las em até dois conjuntos de dados comparando, em tempo real. Só depois disso, comunicaram os resultados, valendo-se do processo de transnumerar entre os registros estatísticos.

Esses encaminhamentos foram apresentados na expectativa de que os professores cursistas utilizassem os seus conhecimentos referentes à Educação Estatística, mas também fossem provocados a usar outros recursos pedagógicos, como a tecnologia, apresentada na primeira etapa do encontro, em Anexo.

Deseja-se que essas experiências vividas na perspectiva de estudantes possam contribuir substancialmente no processo do desenvolvimento e aprimoramento das Competências Estatísticas e Compreensão Gráfica, como o de comunicar às pessoas os resultados estatísticos obtidos, por meio de registros distintos e transnumeração entre eles. Isso tudo, atribuindo significado dentro do contexto, usando para isso, a habilidade de leitura, escrita e a troca de informações e/ou dados.

Com relação à segunda etapa, solicitou-se que os professores cursistas resolvessem algumas problemáticas que envolviam os conceitos relativos às medidas de tendência central, num conjunto de dados, usando o ato de transnumerar entre os distintos registros, contemplados pela proposta pedagógica da combinação/articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica, utilizando os níveis de classificatórios referentes a duas vertentes conceituais.

Essa atividade exigiu dos professores cursistas o raciocínio sobre qual das medidas de centro seria mais indicada para representar cada um dos conjuntos de dados, que resume de modo mais significativo as informações. O entendimento dessa questão é um aspecto importante que poderá contribuir para a compreensão do seu uso e aplicabilidade em situações diversas, em espaços amostrais pequenos e grandes.

Nesse contexto, fica evidente a importância da articulação coesa entre os diferentes saberes que permeiam a prática profissional do professor, ou seja, o processo de mediação entre os conhecimentos acadêmicos e os conhecimentos escolares. Tal posicionamento pedagógico é entendido como transposição didática. A respeito dessa temática, apresentam-se as reflexões de Chevallart (1991, p. 45), ao compreender a transposição didática como um processo no qual o “conteúdo do saber que foi designado como saber ensinar sofre transformações adaptativas vão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma um objeto do saber a ensinar em um objeto de ensino”.

Sendo caracterizada como uma criação, transformação dos conhecimentos, objeto de saber, de forma acessível para os alunos, a transposição didática é um instrumento usado para analisar “o movimento do saber sábio para o saber ensinar e através deste, ao saber ensinado. Isto é, um processo no qual os conhecimentos científicos sofrem um conjunto de transformações adaptativas tornando-se um conhecimento pronto para ser ensinado”. (CIVIERO, 2009, p. 20). Ou seja, ela é compreendida como um conhecimento e/ou saber profissional, uma vez que é parte constituinte do trabalho do professor, ao valer-se dos seus saberes pedagógicos e/ou didáticos, para atuação nas instituições educativas, com relação à Estatística.

4.1.11 Síntese Metodológica do Décimo Encontro

Quadro 19 - Plano de ação do décimo encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none"> - Representação tabular; Frequência; - População e amostra; Estimativa; - Transnumeração entre as representações de registros; - Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender as estruturas gráficas e estruturas tabulares e o desenvolvimento das competências; - Discutir a relevância das representações tabulares para a observação e análise dos resultados em articulação com as Competências Estatísticas; - Entender os níveis referentes à Compreensão Gráfica; - Interpretar gráficos e seus diferentes níveis de compreensão.
PROCEDIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão 7: Atividades 10, 11 e 12
JUSTIFICATIVA	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos procedimentos para coleta de dados e/ou informações no processo de construção de gráficos e estruturas tabulares, focando na transição entre os registros gráficos. - Análise dos aspectos fundamentais sobre representação de tabelas e as suas implicações na Educação Básica. - Sistematização das vertentes conceituais referentes ao

	Letramento Estatísticos e à Compreensão Gráfica.
AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Ao propor esse encontro, a formadora tinha como intenção principal apresentar, discutir e sistematizar a atividade denominada “Quantos carros há em Curitiba?”, correlacionando a atividade às orientações curriculares contidas nas DCE (PARANÁ, 2008) e nos PCN (BRASIL, 1998) ao abordar os conteúdos ‘representação tabular, frequência, população, amostra e estimativa articuladas’ com as Competências Estatísticas e Compreensão Gráfica.

Ao pensar nos espaços educativos, é necessário considerar a heterogeneidade que o professor deverá trabalhar em sala de aula, bem como desenvolver estratégias pedagógicas apropriadas para cada aluno, além de sistematizar os conteúdos curriculares a serem lecionados, por serem indispensáveis para o processo de ensino e aprendizagem.

É nesse sentido que a mediação da transposição didática é um fator relevante, pois, caso o ensino se torne abstrato, a relação entre a teoria e a prática se dissocia (BRASIL, 2001a).

Em se tratando dos cursos de formação docente atuais, destacam-se as seguintes afirmações:

[...] salvo raras exceções, ou se dá grande ênfase à transposição didática dos conteúdos, sem sua necessária ampliação e solidificação-pedagogismo, ou se dá atenção, quase que exclusiva, a conhecimentos que o estudante deve aprender-conteudismo, sem considerar sua relevância e sua relação com os conteúdos que ele deverá ensinar nas diferentes etapas da educação básica. (BRASIL, 2001a, p. 21).

Portanto, ao notar as limitações didáticas e epistemológicas, com relação aos conteúdos específicos, com vista ao mundo real, conectando as aprendizagens que acontecem na licenciatura com o currículo escolar ensinado na Educação Básica, as assimilações e apropriações precisam estar na formação docente (BRASIL, 2001). Sendo assim, entende-se que, em um curso de formação inicial de professores, os diferentes saberes podem ser articulados pelo professor formador, por meio de um trabalho que faça sentido para os professores cursistas, com discussões e reflexões sobre o ensino dos conhecimentos

específicos na Educação Básica, contribuindo para a formação do docente de modo que ele possa utilizar os Conhecimentos Estatísticos adquiridos em sala de aula.

Nesse sentido, buscou-se suporte teórico nas leituras realizadas no início da formação, buscando ofertar mais elementos e informações científicas direcionadas, especialmente, ao processo de formação docentes na Educação Estatística. Esses artigos discutem, analisam e avaliam o cenário relativo ao ensino da Estatística, apresentando aspectos positivos e as fragilidades e/ou limitações a serem superadas. Essa ação favorece o processo de constituição dos conhecimentos e habilidades dos professores cursistas a respeito das competências estatísticas e gráficas, direcionadas a sua atuação prática num movimento reflexivo.

Na sequência, propõe-se a realização da situação-problema “Quantas bicicletas há na escola?”, aos professores cursistas. Para essa tarefa foi preciso a utilização de materiais manipulativos (representações de bicicletas e sacola de TNT), pois o encaminhamento envolvia uma amostra para estimar o tamanho de uma determinada população. Apresenta-se, em anexo, todas as etapas para efetivação da atividade e as questões que podem ser estruturadas durante a resolução, destacando aos professores que um dos objetivos da proposta é articular o desenvolvimento das Competências Estatísticas.

Evidencia-se, para aos professores cursistas, que a atividade contempla o contexto de incerteza, por isso, é baseado na observação dos dados para, então, estabelecer a estratégia mais apropriada a seguir. Além disso, envolve o Raciocínio Estatístico e o reconhecimento da variabilidade presente em todo o processo, ou seja, Pensamento Estatístico.

No momento seguinte, solicitou-se que os professores cursistas resolvessem alguns problemas que contemplam o conteúdo de probabilidade determinados nos documentos oficiais, durante a solução das questões propostas. Destacou-se a importância de transitar entre os diferentes registros (tabular, gráfico), apresentados pelo encaminhamento pedagógico da combinação/articulação entre o Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica. Portanto, a tarefa proposta tinha o intuito de colaborar no processo de sistematização e desenvolvimento dos conteúdos estatísticos, relacionando a situações-problema nos quais seja viável apresentar os conceitos de Probabilidade na Educação Básica.

4.1.12 Síntese Metodológica do Décimo Primeiro Encontro

Quadro 20 - Plano de ação do décimo primeiro encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular; - População e amostra; - Variabilidade; - Hipóteses.
OBJETIVOS	-Desenvolver investigação Estatística; -Formular situação-problema que se pretende investigar na Educação Básica, considerando a amostra escolhida; -Articular as Competências Estatísticas e a Compreensão gráfica, na proposta da situação-problema, primando pela transição entre distintos registros estatístico.
PROCEDIMENTO	- Discussão 7: proposição da situação-problema
JUSTIFICATIVA	-Análise e discussão de questões primordiais para uma investigação estatística e seus desdobramentos na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.
AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Esse encontro foi destinado a trabalhar os procedimentos para sistematizar uma investigação estatística no ciclo básico da Educação. Primeiramente, consistiu-se numa tarefa de investigar um tema específico e discutir algumas questões relacionadas a ela, usando as ferramentas estatísticas.

Apresentam-se as cinco fases referentes aos procedimentos de qualquer instrumento de investigação a serem, necessariamente, contempladas:

- ✚ Formulação das questões a serem investigadas;
- ✚ Coleta dos dados e informações;
- ✚ Representação e análise dos dados;
- ✚ Interpretação dos dados;
- ✚ Formulação das conclusões.

Nesse sentido, pretendeu-se oportunizar aos professores cursistas discussões teóricas, conceituais e práticas sobre o contexto geral de uma investigação estatística na Educação Básica, para que pudessem vivenciar como ensinar o processo de investigação no campo da Estatística ao utilizar o seu próprio procedimento investigativo.

Frente a essas questões, fez-se importante resgatar os debates oriundas do terceiro encontro promovido pelo curso de formação docente, no qual houve a análise criteriosa de duas sequências de ensino aplicadas a Educação Básica, objetivando apresentar, sistematizar e desenvolver os conteúdos de Estatística e Probabilidade em consonância com as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica.

O primeiro artigo intitulado de “Sequência de intervenção: uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem de estatística para os anos iniciais de escolarização” (FERNANDES; SANTOS JUNIOR; PEREIRA, 2017), tinha como finalidade investigar as contribuições que uma prática didática amparada nos pressupostos da contextualização poderá trazer para o ensino e aprendizagem de Estatística na Educação Básica. No decorrer dos encaminhamentos, foram analisadas, também, a atitude dos estudantes, como a predisposição, o interesse e a motivação, objetivando solucionar os desafios apresentados. Assim, valoriza-se o trabalho em equipe, todos fatores essenciais para o processo de ensino e aprendizagem. (BRASIL, 1998).

Desse modo, foi possível constatar que as atividades propostas produziram um resultado favorável para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos básicos de Estatística, colaborando para o desenvolvimento das Competências do Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico.

O segundo artigo denominado de “Sequência de ensino contemplando a estatística nos anos finais do ensino fundamental segundo pressupostos da contextualização” (WALICHINSKI; SANTOS JUNIOR, 2012), é um material didático que contempla uma sequência de ensino contextualizada. A partir dele, é possível perceber e tomar conhecimentos das atividades que fazem parte da vida dos estudantes e do contexto onde estão inseridos, informações que podem favorecer a apresentação, estruturação e desenvolvimento das Competências Estatísticas e suas interfaces.

Ambos os artigos se configuram como ferramentas pedagógicas importantes, pois abordam o processo de ensino e aprendizagem da estatística na Educação Básica, podendo servir de pano de fundo para outras propostas didáticas, que podem ser alteradas ou modificadas para atender a outras realidades escolares. Além disso, ainda é possível destacar a importância atribuída às Competências Estatística e à Compreensão Gráfica, discutindo, definindo e articulando ambas vertentes conceituais, aos conteúdos estatísticos apresentados nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Desse modo, o saber profissional e o saber disciplinar, quando empregados articulados, permitem aos professores mobilizarem as competências e habilidades que

adquiriram para a promoção de um processo de ensino mais eficiente e adaptável ao contexto dos estudantes. Conforme Tardif (2014, p. 234), “o trabalho dos professores de profissão dever ser considerado como um espaço prático específico de produção, de transformação e de mobilização de saberes, e, portanto, de teorias, de conhecimentos e de saber-fazer específicos ao ofício do professor”.

A aplicação de atividades de estatística em sala de aula pode colaborar para a articulação dos diversos conhecimentos, competências e saberes docentes, visto que a manifestação e o desenvolvimento dos saberes disciplinares e da formação profissional são imprescindíveis para a prática pedagógica.

A primeira fase é a formulação do problema de investigação que precisa partir do interesse dos estudantes. A problemática a ser explorada depende diretamente do ano de escolarização deles. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é viável trabalhar com os dados oriundos da turma. Em contrapartida, nos Anos Finais, pode-se instigar os estudantes a trabalharem com uma situação-problema contida em sua realidade. Cabe ressaltar que essa discussão é imprescindível para os professores cursistas, pois como já possuem vivência em sala de aula, podem direcionar e/ou solucionar alguns problemas que não seriam percebidos sem a experiência pedagógica do universo educacional.

4.1.13 Síntese Metodológica do Décimo Segundo Encontro

Quadro 21 - Plano de ação do décimo segundo encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none"> - Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular; - Elaboração de tabelas (simples, dupla entrada, frequência e distribuição); - Representação e análise dos dados; - Discussão e análise dos dados.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar investigação Estatística; - Formular situação-problema que se pretende investigar na Educação Básica, considerando a amostra escolhida; - Resolver situação-problema que se pretende investigar na Educação Básica, considerando a amostra escolhida; - Articular as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica, na proposta da situação-problema, primando pela transição entre distintos registros estatísticos.
PROCEDIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão 7: proposição da situação-problema investigativa
JUSTIFICATIVA	<ul style="list-style-type: none"> - Análise e discussão das questões primordiais para uma investigação estatística e seus desdobramentos na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.

AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.
------------------	---

Fonte: Autoria própria

Nesse encontro, a finalidade central é estruturar um instrumento para coleta de dados. Entende-se que o curso de formação docente será mais produtivo se os professores, realmente, participarem do trabalho pedagógico. Por isso, eles vivenciaram todos os momentos referentes à construção do instrumento de coleta de dados, começando na escolha das questões da ferramenta, passando pela coleta dos dados, representações gráficas, tabulares, a transnumeração entre os registros, até a conclusão com as análises e discussões.

Acredita-se que o instrumento mais apropriado, nesse caso, seja o questionário. Ele deve conter perguntas claras e objetivas, de fácil aplicação e obtenção dos dados. É aconselhável que o questionário tenha, no máximo, 5 (cinco) opções de respostas devendo, obrigatoriamente, relacionar-se ao objetivo da investigação. Por isso, o número de indagações sofrerá variações conforme o assunto da pesquisa escolhido pelo professor cursista.

Foi solicitado aos professores cursistas que elaborassem um instrumento e planejassem como coletar os dados, na tentativa de responder às questões elencadas. Com essa atividade e reflexão, indiretamente, acabaram estabelecendo relações quanto à representatividade e variabilidade entre amostra e população, percebendo o processo de aleatoriedade.

A formadora pontuou com os professores cursistas que esse procedimento é o primeiro passo para efetivação da pesquisa que desejam realizar, bem como dará assistência para todas as análises, reflexões e conclusões da pesquisa, viabilizando as representações tabulares e gráficas das informações e o processo de transnumeração dos dados, articulando a Compreensão Gráfica e o Letramento Estatístico.

Destaca-se que houve a necessidade de discutir a próxima fase da investigação estatística, uma vez que a formadora entende que a coleta dos dados é um momento do encaminhamento pedagógico que pode motivar os estudantes da educação básica a ampliarem os limites da investigação para além da área da Estatística. A coleta de dados torna-se fundamental para a construção do próprio conhecimento, porque é responsável pelos procedimentos investigativos.

Nessa fase da investigação, enfatiza-se o trabalho com a representação e análise dos dados. Indica-se começar pela construção tabular, considerando a natureza dos dados, pois é uma representação de entendimento acessível e clara, tanto para os professores cursista como para seus estudantes do ciclo básico. Discorreu-se sobre a relevância das representações tabulares para a interpretação de um determinado conjunto de dados, estimulando os professores curistas a elencarem estratégias de contagem para checar dados, aspectos importantes que são contemplados na concepção do Letramento Estatístico de Gal (2002) e da Compreensão Gráfica de Curcio (1989). Os professores cursistas foram orientados para que estabeleçam relações para trabalhar com as duas ideias combinadas na Educação Básica.

As tabelas são quadros que exibem resumidamente um conjunto de dados, necessitando apresentar os dados de forma clara e objetiva, não existindo a obrigatoriedade de conter texto para serem compreendidas, ou seja, são autossuficientes. São elementos essenciais de uma tabela estatística: título, corpo da tabela, cabeçalho e fonte. A formadora participou do processo de construção tabular, sugerindo que a elaboração fosse na mesma ordem das perguntas contidas no questionário investigativo. Cabe mencionar que a estruturação de tabelas promove a apresentação e representação dos dados, de modo que os professores cursistas, e conseqüentemente seus estudantes, começam a entender a situação-problema, e assim, conjecturar suas conclusões frente ao que observaram.

Os procedimentos de construção e análise tabular elaboradas permitem: a familiaridade com as ideias e termos fundamentais relativas à apresentação tabular (Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica); habilidades e competências básicas, sustentadas nas informações provenientes da tabela, para descrever qual sua significação no contexto da situação-problema (Pensamento Estatístico); habilidades básicas de comunicar para explicar os resultados obtidos a outra pessoa (Pensamento Estatístico); raciocinar sobre os dados, reconhecendo e/ou categorizando eles, compreendendo suas distintas representações (Raciocínio Estatístico).

É fundamental que os professores cursistas tenham clareza com relação a esses aspectos do Letramento Estatístico, da Compreensão Gráfica e seus desdobramentos no campo conceitual e prático, para que tenham condições de sistematizar esses conceitos aos seus estudantes na Educação Básica, buscando o desenvolvimento dessas competências.

Nessa perspectiva, Freire (1996, p. 22) adverte que a “reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria e prática, sem a qual, a teoria pode tornar-se ‘blábláblá’ e a prática, ativismo”. Compreende-se, então, que o exercício da ação docente exige o desenvolvimento da consciência crítica, requer constante aperfeiçoamento e a

construção de novos conhecimentos, que se desdobram para além da formação inicial, perpassando por toda a trajetória profissional do docente.

Autores como Pimenta (2005) e Freire (1996) discorrem sobre a importância e necessidade do domínio e da interação entre os saberes docentes para o desenvolvimento de uma prática pedagógica consistente. Na concepção dos autores, é fundamental ressaltar que não se trata de aplicar a teoria à prática ou, simplesmente, de derivar a teoria da prática, e sim, de facilitar o processo de autorreflexão crítica, à luz da teoria e práticas docentes mutuamente estabelecidas e diretamente conectadas.

Pimenta (2005, p. 26) afirma que “os saberes teóricos propositivos se articulam aos saberes da prática, ao mesmo tempo resignificando-os e sendo por eles resignificados”, enfatizando que o saber docente não deve prender-se exclusivamente à prática. A teoria, segundo ele, tem o papel de “oferecer aos professores, perspectivas de análises para compreender os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais, e de si mesmos como profissionais”. (PIMENTA, 2005, p. 26).

4.1.14 Síntese Metodológica do Décimo Terceiro Encontro

Quadro 22 - Plano de ação do décimo terceiro encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Educação Estatística: Letramento Estatístico e a Compreensão Gráfica e tabular; - Representação e análise dos dados; - Elaboração de gráficos de barras e colunas: simples, duplo e setores; - Variáveis estatísticas e discussão e análise dos dados.
OBJETIVOS	-Resolver situação-problema que se pretende investigar na Educação Básica, considerando a amostra escolhida; Articular as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica, na proposta da situação-problema, primando pela transição entre distintos registros estatístico.
PROCEDIMENTO	- Discussão 7: Resolução da situação-problema de investigação
JUSTIFICATIVA	- Análise e discussão de questões primordiais para uma investigação estatística e seus desdobramentos na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.
AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Esse encontro foi destinado para trabalhar a segunda etapa da representação e análise dos dados (representação gráfica) envolvidas na investigação estatística. O desenvolvimento deste encaminhamento ocorreu por meio da construção dos distintos tipos de representação gráfica, a partir dos dados coletados, bem com o ato de transnumerar entre os registros, utilizando as tabelas elaboradas e apresentadas na etapa anterior. Sugeriu-se a construção de gráficos de barras, barras duplas, setores entre outros, se houvesse necessidade.

Nesse sentido, aproxima-se das concepções de Gal (2002) e Curcio (1989) envolvendo o Raciocínio Estatístico pois, entende-se que, com a efetivação dessa etapa, foi possível colaborar no processo de desenvolvimento do Raciocínio Estatístico sobre os dados que contemplam o reconhecimento ou categorização dos dados e a compreensão das distintas maneiras de apresentar e suas representações. A representação é a compreensão de que forma as estruturas gráficas podem ser transformadas e modificadas (transnumeração), para representar melhor um conjunto de dados.

As Competências Estatísticas que podem ser desenvolvidas com a sistematização do trabalho estatístico com gráficos são: a familiaridade com as ideias básicas relacionadas com as representações gráficas (Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica); o entendimento de que o procedimento de transnumerar é o processo estatístico de modificar os dados apresentados nos registros tabulares e/ou gráficos, mantendo as ideias originais apresentadas em ambos (Pensamento Estatístico); e o Raciocínio Estatístico envolvendo a representação dos dados, de modo a entender a forma mais apropriada para representar um conjunto de dados. Sendo assim, os professores cursistas necessitam estar aptos a trabalhar esses conceitos com seus estudantes em suas práticas pedagógicas na Educação Básica, uma vez que essas ideias perpassam os conteúdos contidos nas DCE (PARANÁ, 2008).

Nesse sentido, Tardif (2006) alerta sobre a importância da prática profissional para a produção dos saberes docentes, como um saber plural (saberes profissionais, saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes experienciais), pois eles implicam, diretamente, o desenvolvimento profissional dos professores. Segue afirmando que, o professor ideal deve “conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação, à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os estudantes”. (TARDIF, 2006, p. 39).

De acordo com Nóvoa (2012, p. 33), os professores constroem suas “identidades pelas referências aos saberes teóricos e práticos a que são expostos e, também, pela adesão a valores com que se identificam”. Por conseguinte, é essencial entender quais são esses

“saberes e essas referências, pois serão eles que os professores mobilizarão” para desempenhar suas práticas.

4.1.15 Síntese Metodológica do Décimo Quarto Encontro

Quadro 23 - Plano de ação do décimo quarto encontro

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none"> - Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular; - Análise crítica global da investigação estatística; - Conjectura sobre o processo investigativo; - Cálculo, interpretação e distinção das medidas de tendência central.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> -Resolver situação-problema que se pretende investigar na Educação Básica, considerando a amostra escolhida; -Usar os gráficos, tabelas, medidas de centro e dispersão para estruturar conclusões envolvendo o processo de investigação estatística, em consonância com as discussões relativas à Educação Básica. -Articular as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica, na proposta da situação-problema, primando pela transição entre distintos registros estatísticos.
PROCEDIMENTO	- Discussão 7: Resolução da situação-problema de investigação
JUSTIFICATIVA	- Análise e discussão de questões primordiais para uma investigação estatística e seus desdobramentos na Educação Básica, sugerindo etapas a serem desenvolvidas em sala de aula.
AValiação	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Esse encontro trata da última etapa do processo de investigação estatística no qual os professores cursistas foram convidados a interpretar os resultados obtivos. Fez-se interpretação dos resultados frente aos procedimentos pedagógicos delineados ao longo dos encontros, lançando mão de todas as informação e conhecimentos adquiridos, averiguando a adequação dos dados e a eficiência da análise, objetivando responder a questão norteadora da investigação estatística.

É nesse cenário que as informações e conhecimentos do contexto podem ser desenvolvidos e sistematizados, pois os professores cursistas estão familiarizados com os dados coletados e analisados. Se os professores priorizarem as relações estatísticas contextualizadas socialmente em detrimento da matemática escolar repetitiva e, por vezes, desconecta da vida dos alunos, acredita-se que, possivelmente, conseguirão despertar no aluno maior interesse pela escola. Possibilita-se, assim, interpretações alternativas que podem surgir

para os resultados alcançados, destacando o conceito de variabilidade, estruturado na relação entre a leitura das informações e/ou dados e o entendimento do contexto. (SILVA, 2017).

Ao propor essa atividade, a formadora buscou auxiliar os professores cursista a vivenciarem uma prática pedagógica onde eles precisavam tomar decisões ou obter conclusões em situações de incertezas. Com base em informações e dados, obrigatoriamente, necessitaram coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, usando tabelas, gráficos e distintas representações. Portanto, contribuiu-se para que eles promovam encaminhamentos didáticos nos quais os estudantes da Educação Básica sejam capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando as suas Competências Estatísticas.

Nesse sentido, os professores cursistas precisavam determinar as medidas estatísticas, de localização, associação e dispersão. Vislumbrou-se, com isso, descrever as medidas de tendência central e a variação dos dados, fato que envolve a busca de regularidades, além do reconhecimento e identificação das diferenças entre os próprios dados e entre eles e a distribuição de probabilidades conhecidas.

Com relação à interpretação dos resultados obtidos na expectativa de responder a problemática da proposta de investigação estatística, os professores cursistas estruturam conclusões, olhando para os dados, conjecturando possíveis generalizações extrapolando os dados, além de visualizar e elencar outras possíveis questões-problema, baseado-se na questão original, gerando novos ciclos investigativos.

Para isso, é essencial a compreensão de que as medidas estatísticas de tendência central e dispersão podem contribuir significativamente no desenvolvimento das Competências Estatísticas: conhecimentos básicos referentes à coleta de dados e originando a estatística descritiva (Letramento Estatístico); ato decisório procurando interpretar os resultados, aspectos básicos numa investigação estatística (Pensamento Estatístico); e o raciocínio envolvendo as medidas estatísticas de tendência central e qual dentre elas é a melhor para cada caso em específico (Raciocínio Estatístico).

Cabe destacar que o processo da transnumeração dos dados fez-se presente ao longo de todo processo, pois esse movimento de transitar entre as informações e/ou dados foi desenvolvido e sistematizado enfaticamente. Com isso, objetivou-se mostrar aos professores cursistas uma estratégia pedagógica numa outra perspectiva: a que contemplasse a articulação entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989) para apresentar, sistematizar e desenvolver os conteúdos de estatística, no ciclo básico de Educação.

4.1.16 Síntese Metodológica do Décimo Quinto Encontro

Quadro 24 - Plano de ação do décimo quinto encontro - Etapa I

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	<ul style="list-style-type: none"> - Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular; - Análise crítica global da investigação estatística; - Interpretação de dados; - Conjecturas sobre o processo investigativo; - Medidas estatísticas, estruturas tabulares e gráficas.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> -Resolver situação-problema que se pretende investigar na Educação Básica, considerando a amostra escolhida; -Usar os gráficos, tabelas, medidas de centro e dispersão para estruturar conclusões envolvendo o processo de investigação estatística, em consonância com as discussões relativas à Educação Básica. -Articular as Competências Estatísticas e a Compreensão Gráfica, na proposta da situação-problema, primando pela transição entre distintos registros estatístico.
PROCEDIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão 7: Workshop Apresentação da investigação estatísticas
JUSTIFICATIVA	<ul style="list-style-type: none"> - Análise, interpretação e descrição do significado dos resultados obtidos para a problemática investigada.
AVALIAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> -Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

O último encontro foi dividido em duas etapas, a primeira foi destinada para o workshop e a segunda para a apresentação, compreensão e realização do *checklist* referente à proposta fundamental desse curso de formação. Cabe destacar que a proposta consistiu-se em uma estratégia combinada contemplando as ideias do Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica da Curcio (1989), como mais uma ferramenta pedagógica para aplicação na Educação Básica, objetivando o desenvolvimento dos conteúdos abordados no bloco Tratamento da informação (Estatística e Probabilidade), além das Competências Gráfica e Estatística e seus desdobramentos no campo educacional.

Quanto à primeira etapa, solicitou-se aos professores cursistas que organizem a sua apresentação para o Workshop de encerramento do curso de aperfeiçoamento docente, mostrando todas as etapas e principalmente os resultados atingidos em cada uma das propostas. As habilidades fundamentais de comunicação estatística abarcam a troca de informações estatísticas, comunicando com segurança e convicção a outras pessoas suas ideias e pontos de vista.

A formadora destaca que os procedimentos de interpretação e comunicação referentes aos resultados, colaboram também no desenvolvimento das Competências Estatísticas e Compreensão Gráfica: habilidades básicas para interpretar e descrever a significação do resultado do problema para o contexto (Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica); habilidades de comunicação básica para explicar os resultados obtidos a qualquer pessoa (Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica); comprometimento para extrapolar a problemática inicial, conjecturando outros problemas baseados nela, motivados pela curiosidade investigativa; perspicácia para visualizar o problema sob distintas óticas: textual, gráfica, tabular (Compreensão Gráfica e Letramento Estatístico); ceticismo quanto às conclusões delineadas e sua veracidade e/ou se faz sentido em contexto geral; compreensão envolvendo a ideia observada (Pensamento Estatístico e Compreensão Gráfica); Raciocínio Estatístico com relação à incerteza ao utilizar apropriadamente ideias de aleatoriedade e probabilidade para fazer julgamentos sobre eventos que contem incerteza (Raciocínio Estatístico).

Sendo assim, conforme as Leis de Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), a formação continuada contempla dimensões organizacionais, coletivas e profissionais, bem como o processo permanente do repensar sobre a prática pedagógica, os saberes e valores. Portanto, compreende-se que essa capacitação docente é um recurso importante para pensar, estruturar e apresentar no ciclo básico educacional os preceitos da Educação Estatística, abordando, concomitantemente, as Competências Estatística e a Compreensão Gráfica, como uma estratégia pedagógica.

Quadro 25 - Plano de ação do décimo quinto encontro - Etapa II

	DESCRIÇÃO DO ENCONTRO
CONTEÚDO	- Educação Estatística: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica e tabular.
OBJETIVOS	-Validar a proposta pedagógica articulada envolvendo o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989).
PROCEDIMENTO	- Discussão 7: Workshop Apresentação das investigações estatísticas.
JUSTIFICATIVA	- Verificação da validade e aplicabilidade da proposta pedagógica articulada envolvendo o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989).
AVALIAÇÃO	-Sistematização das narrativas de aprendizagem e memorial descritivo referentes à definição teórica, vislumbrando a articulação com a prática profissional.

Fonte: Autoria própria

Com relação à segunda etapa, foi destinada à explicação pela formadora, para que os professores cursistas pudessem compreender e realizar o preenchimento do instrumento, que tinha como intuito avaliar e validar a aplicação da estratégia pedagógica combinada entre o Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Compreensão Gráfica de Curcio (1989), verificando a sua utilidade para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística na Educação Básica.

5 VALIDAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA: CURSO DE FORMAÇÃO

Na busca de validar a proposição do curso de formação docente entre a Teoria do Letramento Estatístico de Gal (2002) e a Teoria da Classificação Gráfica de Curcio (1989), elaborou-se um *checklist* que tem como intuito referendar esse instrumento pedagógico, bem como a sua aplicação na Educação Básica ao lecionar os conteúdos referentes ao eixo Tratamento da Informação, que abarcam as questões referentes à Estatística e à Probabilidade.

Primeiramente, tal instrumento, denominado *Checklist* do Método combinado, foi validado por pesquisadores de um grupo de Educação Estatística da Universidade Tecnológica do Paraná. Além disso, optou-se por realizar o processo de validação no curso de formação profissional, por se entender que ele necessita, também, do olhar crítico e cauteloso dos professores que realmente atuam na Educação Básica, pois estão na ponta desse processo de formação educacional, e atuam de fato como protagonistas dos processos de ensino e aprendizagem dos alunos, nessa modalidade de educacional.

5.1 A ESTRUTURAÇÃO DO INSTRUMENTO

O processo de organização deste *checklist*, inicialmente, baseou-se nas proposições de Imbernón (2011, p. 87), ao orientar o processo de formação docente.

1. Preparação: inclui o começo da experiência e a negociação sobre a participação e o controle;
2. Revisão: inclui o planejamento, instrumentalização, mobilização dos meios, obtenção de informações, conclusões, etc;
3. Desenvolvimento: planeja-se e implementa-se a inovação.
4. Institucionalização ou manutenção da inovação.

Com relação aos encaminhamentos para as proposições apresentadas anteriormente, consideram que os processos de formação continuada precisam ultrapassar as competências acadêmicas, científicas e metodológicas, constituindo-se, de fato, em um ambiente participativo de construção coletiva (IMBERNÓN, 2011), com a finalidade de superar as condições adversas que afetam o processo de ensino de aprendizagem.

Em sua estruturação, o *checklist* tem uma configuração hierárquica, por meio das categorias, enunciadas por: um título, que configuram o momento da organização dos processos; subcategorias, como um limitador da temática, com o intuito de facilitar a

esquemática futura das ações e orientações, denominadas como descritores das ações a serem planejadas.

5.2 PREPARAÇÃO DO INSTRUMENTO: INVESTIGAÇÃO INICIAL

Ao elencar questões acerca dos processos de formação continuada, destaca-se a importância das capacitações docentes dentro dos ambientes institucionais, pois se considera que esta é uma forma de constituir o aprimoramento da formação profissional, por meio de aprendizado proveniente do seu meio (CANDAUI, 1996). Nesse sentido, quando as escolas, na figura dos professores, conseguem alcançar uma profunda cultura reflexiva crítica coletiva, acaba tornando-se um arcabouço de experiências que direcionam para o constante aperfeiçoamento pedagógico.

Assim, nesse primeiro momento, o instrumento (*checklist*) busca mobilizar os professores/cursistas e os pesquisadores para analisar, refletir e discutir acerca das questões referentes ao contexto escolar, com o intuito de esquadrihar a situação real e, de modo colaborativo, arquitetar objetivos comuns visando a superar as fragilidades pedagógicas, no tocante à Educação Estatística e suas nuances educacionais. Visa-se, também, ao fortalecimento dos elementos positivos que já eram sistematizados e desenvolvidos no eixo referente ao Tratamento da Informação (Estatística), na instituição escolar.

Essa categoria é distribuída em uma subcategoria, compreendida como investigação inicial e caracterizada como uma proposta de autoavaliação, delineada como “instância mediadora entre a avaliação da aprendizagem e a avaliação institucional”. (SORDI; LÜDKE, 2009, p. 313). É importante a clareza de que esse procedimento tem “caráter formativo, está voltada para a compreensão e promoção da autoconsciência da instituição escolar”. (BRANDALISE, 2010, p. 318). Com isso, é inserida no processo de formação profissional, com o reconhecimento do contexto real consciente, e agindo como elemento motivador para a participação dos cursos de formação docente.

Desse modo, a subcategoria tem como finalidade, basear-se nas análises realizadas, orientar e direcionar as necessidades formativas dos professores, referindo-se à Educação Estatística e suas relações adjacentes, podendo ser questões relativas à aprendizagem dos alunos, à forma de ensinar, ao currículo, aos conhecimentos e/ou saberes dos professores. Tal situação está em consonância com vários estudiosos que tratam da formação docente, como: Tardif (2010), Shulman (1986; 1987). Ao tratar da Educação Estatística, tem-se Lopes (2012;

2014; 2015). Quanto às Diretrizes Nacionais e Estaduais apresentam-se: Brasil (1998; 2001b) e as DCEs (PARANÁ, 2008), abaixo, segue o Quadro 26 que indica os pontos apresentados:

Quadro 26 - Pontos apresentados

PROCESSO DE FORMAÇÃO - INDICADORES SOBRE A PROPOSTA COMBINADA
INVESTIGAÇÃO INICIAL
<p>Verificar se o curso de formação profissional foi assumido pelos professores cursistas.</p> <p>Para isso, identificaram-se os aspectos referentes à participação e envolvimento dos professores no processo de formação, analisando os pontos de fragilidade e suas possíveis causas, com relação à Educação Estatística.</p>

Fonte: Autoria própria

5.3 PLANEJAMENTO DO INSTRUMENTO: DELINEAMENTO DAS VERTENTES TEÓRICAS

O planejamento das ações é importante e se configura como um momento oportuno para refletir sobre as atitudes e encaminhamentos futuros. Tal ato, de acordo com Sacristán (1998), em formação profissional num contexto crítico, considera-se primordial a intencionalidade das ações, compreendendo a escola, na figura dos professores e alunos, como espaço de transformações culturais, teóricas, educacionais e pedagógicas, atuando o professor como agente intelectual transformador.

Cabe destacar que a segunda subcategoria, intitulada planejamento, pretendeu propor a análise crítica sobre os conhecimentos e/ou saberes, as experiências, as aprendizagens e a formação docente, provenientes dos momentos de formação profissional, a respeito do entendimento das Teorias do Letramento Estatístico de Shamos (1995) e da Classificação de Gráfica de Curcio (1989).

Assim, apresenta-se o Quadro 27, que trata dessa questão:

Quadro 27 - Planejamento do instrumento

PLANEJAMENTO
<p>Analisar se o modelo de formação continuada adotado promoveu a efetiva participação de todos os envolvidos neste processo.</p> <p>Verificar se a estruturação apresentada proporcionou estudos sobre a temática, discussões, reflexões, compartilhamento dos conhecimentos/saberes e experiências, bem como aprimoramento e/ou apropriação sobre as Teorias de Letramento Estatístico e Classificação Gráfica.</p>

Fonte: Autoria própria

5.4 AVALIAÇÃO DO INSTRUMENTO: PROPOSTA PEDAGÓGICA COMBINADA

É sabido que o termo avaliação possui diversos e heterogêneos significados no campo educacional (AFONSO, 2010). Tal item é fundamental para esse instrumento de investigação (*checklist*), porque conforme as concepções de Sordi e Lüdke (2009, p. 317), “[...] a aprendizagem da avaliação precisa ser elevada à condição estratégica nos processos de formação docente, sejam eles iniciais ou permanentes, e isso inclui o exercício de autoavaliação e avaliação pelos pares”.

Em sua subcategoria, avaliação da proposta do curso de formação, contemplando o Método Combinado e considerando o contexto educacional, é pautado nos princípios da avaliação institucional, a qual tem como finalidade “identificar aspectos concretos, formais e informais, explícitos ou não, internos e externos, que viabilizam a realização dos objetivos e fins educacionais”, apresentados por meio dos ditames norteados para a Educação Estatística na Educação Básica. (BRANDALISE, 2010, p. 318).

Para isso, entende-se que os encaminhamentos que fortalecem o trabalho desenvolvido de modo coletivo, valorizando os saberes docentes e suas experiências profissionais, somadas aos conhecimentos científicos referentes às correntes teóricas, podem configurar-se como um caminho para a formação profissional docente, conforme indica Nóvoa (2001), Tardif (2012) e Shulman (1987; 1989).

O Quadro 28 contempla essa situação:

Quadro 28 - Avaliação do instrumento

AVALIAÇÃO
<p>1.3 - Avaliar a proposta do curso de formação continuada contemplando a proposta Combinada.</p> <p>Pretendeu-se verificar os pontos positivos da formação continuada, a partir da utilização da proposta combinada, na qual se acredita ser possível a utilização de uma situação-problema que abarque, tanto os níveis de Letramento Estatístico, quanto os da Classificação Gráfica. Essa avaliação foi realizada por todos os participantes, de modo a avaliar a potencialidade e empregabilidade da estratégia de ensino, e se houve reciprocidade entre as necessidades dos cursistas participantes e a proposta pedagógica da formação continuada.</p>

Fonte: Autoria própria

5.5 VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO: PROPOSTA COMBINADA

Para o processo de validação do instrumento elaborado para análise da Proposta Combinada, conforme já mencionado, buscou-se apresentar o *Checklist* para pesquisadores do campo da Educação Estatística e de professores atuantes na Educação Básica, para que

pudessem emitir opinião sobre a validação do instrumento e, por consequência, da estratégia pedagógica.

Quadro 29 - Validação do instrumento

NÍVEL	LETRAMENTO ESTATÍSTICO	CLASSIFICAÇÃO GRÁFICA	PROPOSTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	
I	FUNCIONAL	LEITURA DOS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		VERIFICAÇÃO DA PROPOSTA COMBINADA	
	Entendido como básico, refere-se à compreensão das terminologias essenciais, utilizadas comumente pelos veículos de comunicação, para transmitir informações sobre ciências.	Considerada apenas a leitura direta de um gráfico sem qualquer interpretação, atendendo apenas a fatos representados explicitamente.	Realizar a leitura e reconhecer as informações representadas em tabelas e/ou gráficos.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível I do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende
II	CULTURAL	LEITURA ENTRE OS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		VERIFICAÇÃO DA PROPOSTA COMBINADA	
	Requer que o sujeito tenha se apropriado de outras estruturas para mobilizar o conhecimento, pois ele deve também ter condições de dialogar, ler e escrever coerentemente, podendo, até mesmo, valer-se de termos que não sejam técnicos, mas num contexto com significado.	Requer a interpretação e integração dos dados no gráfico, exigindo a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos, além das habilidades matemáticas.	Realizar a interpretação contida em dados que estão representados em tabelas e/ou gráficos, ou organizá-los nas representações, pontuando e considerando a variação para a sua análise.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível II do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende
III	CIENTÍFICO	LEITURA ALÉM DOS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		VERIFICAÇÃO DA PROPOSTA COMBINADA	
	Estrutura mais avançada, referente aos conhecimentos científicos dos esquemas conceituais fundamentais ou das concepções teóricas que alicerçam o campo da ciência, aliada à compreensão dos processos científicos e de investigação, mobilizados para a resolução de situações-problema.	Requer uma ampliação dos conceitos, a predição, a inferência ou previsões, com base numa interpretação dos dados.	Realizar inferências, ter condições de efetivar previsões, amparando-se nas informações contidas em registros variados, bem como analisar e considerar a variação existente.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível III do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende

Fonte: Autoria própria

Portanto, entendemos importante apresentar a seguir, por meio do Quadro 30, a estrutura sem desmembramento referente ao instrumento de validação do Método Combinado, utilizado no curso de formação profissional. Ele teve como intuito, otimizar e potencializar as estratégias pedagógicas, contemplando a Teoria da Classificação Gráfica e a Teoria do Letramento Estatístico.

Quadro 30 - Valiação do instrumento aliados as esferas organizacionais

CHECKLIST - FORMAÇÃO PROFISSIONAL: PRPOSTA COMBINADA				
1. PROCESSO DE FORMAÇÃO - INDICADORES SOBRE O ESTRATÉGIA COMBINADA				
ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS				
INVESTIGAÇÃO INICIAL				
1.1- Verificar se o curso de formação profissional foi assumido pelos professores cursistas. Para isso, identificaram-se os aspectos referentes à participação e envolvimento dos professores no processo de formação, analisando os pontos de fragilidade e suas possíveis causas, com relação à Educação Estatística.				
PLANEJAMENTO				
1.2 - Analisar se o modelo de formação continuada adotado promoveu a efetiva participação de todos os envolvidos neste processo. Verificar se a estruturação proporcionou estudos sobre a temática, discussões, reflexões, compartilhamento dos conhecimentos/saberes e experiências, bem como aprimoramento e/ou apropriação sobre as Teorias de Letramento Estatístico e Classificação Gráfica.				
AVALIAÇÃO				
1.3 - Avaliar a proposta do curso de formação continuada contemplando o Método Combinado. Pretendeu-se verificar os pontos positivos da formação continuada, a partir da utilização do método combinado, no qual se acredita ser possível a utilização de uma situação-problema que abarque, tanto os níveis de Letramento Estatístico, quanto os da Classificação Gráfica. Essa avaliação foi realizada por todos os participantes, de modo a avaliar a potencialidade e empregabilidade do Método Combinado e, se houve reciprocidade entre as necessidades dos cursistas participantes e a proposta pedagógica da formação continuada.				
VALIDAÇÃO METODOLOGIA				
1.1 - Validação do Método Combinado Na busca de verificar e validar o método combinado, apresentam-se as questões trabalhadas no curso de formação profissional, bem como a averiguação dos itens referentes ao Letramento Estatístico e à Classificação Gráfica.				
NÍVEL	LETRAMENTO ESTATÍSTICO	CLASSIFICAÇÃO GRÁFICA	PROPOSTA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	
I	FUNCIONAL	LEITURA DOS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		VERIFICAÇÃO DO MÉTODO COMBINADO	
	Entendido como básico, refere-se à compreensão das	Considerada apenas a leitura direta de um gráfico sem qualquer	Realizar a leitura e reconhecer as informações	Compreende que se a atividade proposta atender o nível I do

	terminologias essenciais, utilizadas comumente pelos veículos de comunicação, para transmitir informações sobre ciências.	interpretação, atendendo apenas a fatos representados explicitamente.	representadas em tabelas e/ou gráficos.	Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende
II	CULTURAL	LEITURA ENTRE OS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		VERIFICAÇÃO DO MÉTODO COMBINADO	
	Requer que o sujeito tenha se apropriado de outras estruturas para mobilizar o conhecimento, pois ele deve também ter condições de dialogar, ler e escrever coerentemente, podendo, até mesmo, valer-se de termos que não sejam técnicos, mas num contexto com significado.	Requer a interpretação e integração dos dados no gráfico, exigindo a habilidade para comparar quantidades e o uso de outros conceitos, além das habilidades matemáticas.	Realizar a interpretação contida em dados que estão representados em tabelas e/ou gráficos, ou organizá-los nas representações, pontuando e considerando a variação para a sua análise.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível II do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende
III	CIENTÍFICO	LEITURA ALÉM DOS DADOS	EXEMPLO	MÉTODO COMBINADO
	CARACTERÍSTICAS		VERIFICAÇÃO DO MÉTODO COMBINADO	
	Estrutura mais avançada, referente aos conhecimentos científicos dos esquemas conceituais fundamentais ou das concepções teóricas que alicerçam o campo da ciência, aliada à compreensão dos processos científicos e de investigação, mobilizados para a resolução de situações-problema.	Requer uma ampliação dos conceitos, a predição, a inferência ou previsões, com base numa interpretação dos dados.	Realizar inferências, ter condições de efetivar previsões, amparando-se nas informações contidas em registros variados, bem como analisar e considerar a variação existente.	Compreende que se a atividade proposta atender o nível III do Letramento Estatístico, o mesmo acontecerá para Leitura dos Dados. () Atende () Atende parcialmente () Não atende

Fonte: Autoria própria

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A finalidade dessa proposta pedagógica é a disponibilização de uma sequência de ensino, verificando que possibilidades e potencialidades da combinação entre a Classificação Gráfica de Curcio (1989) e o Letramento Estatístico de Gal (2002) poderão trazer para a formação continuada de professores dos anos finais do Ensino Fundamental.

Na expectativa da promoção de uma educação de qualidade aos estudantes, os processos educacionais de uma sociedade necessitam pautar-se em propostas que tenham objetivos claros e bem esquadrinhandos. Frente a essas questões, surgiu a proposta pedagógica de articulação das duas concepções: Letramento Estatístico e Compreensão Gráfica. As práticas metodológicas têm que dialogar com as exigências sociais, políticas, econômicas, intelectuais e culturais das pessoas, tentando assegurar as aprendizagens fundamentais para a formação de um estudante autônomo, crítico e participativo.

Assim, o processo educativo almejado está focado na aquisição, desenvolvimento e ressignificação dos conhecimentos e Competências Estatísticas, Compreensão Gráfica e seus desdobramentos teóricos e práticos, em função dos novos saberes que derivam da contemporaneidade. É imprescindível preocupar-se com o processo de formação do professor, para que ele tenha subsídios teóricos, conceituais e práticos, em seu campo de atuação para que possa desenvolvê-los de forma eficiente com os estudantes em sala de aula.

Compreende-se que a participação no curso de formação docente é mais uma possibilidade para sistematizar o trabalho com a Educação Estatística na Educação Básica, contemplando a exploração, desenvolvimento e aprimoramento das Competências Estatísticas e da Compreensão Gráfica de modo articulado, em contexto de situações-problema.

É necessário que a formação docente, sustentada pelo seu processo formativo, promova sua principal função que é a reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas, o exercício profissional e a construção da identidade do professor. Ao longo dos anos, houve diversas reformas e reestruturações nos cursos de licenciaturas, uma vez que eles estão buscando se modificar na direção de um ensino que quebre a dicotomia¹¹ entre a teoria e prática, privilegie a construção de um saber profissional docente e responda às expectativas da sociedade com maior eficiência.

¹¹ A dicotomia configura-se como problemática de grande importância, já que não promove um projeto educacional, tendo em vista a construção da identidade e a autonomia de professores e alunos; a criticidade, a reflexão e a transformação dos agentes educacionais, frente ao processo educacional e à sociedade atual.

O processo dicotômico entre teoria e prática, foi historicamente constituído pela visão racionalista. Por isso, na concepção de formação continuada aqui proposta, é fundamental que o docente tenha clareza sobre o conhecimento do seu objeto curricular, das suas finalidades, bem como de que modo fará suas intervenções pedagógicas, para que a sua realidade educacional seja modificada, enquanto meio de apropriação e construção do conhecimento, numa perspectiva sistêmica e interligada.

Vislumbrando constatar o entendimento global sobre os propósitos e objetivos do curso de formação docente, estruturou-se um *checklist* destinado aos professores cursistas para verificar se compreendiam como útil, aplicável e produtiva a estratégia apresentada ao longo do processo de formação docente buscando articular as concepções de Letramento Estatístico de Gal e Compreensão Gráfica de Curcio para a Educação Básica, de modo a contribuir para o planejamento pedagógico de formações docente, direcionada aos conhecimentos e Competências Estatísticas.

Portanto, com essa proposta pedagógica articulada entre essas duas vertentes teóricas, evidencia-se a importância da prática profissional para a produção dos saberes docentes, como um saber plural (saberes profissionais, saberes disciplinares, saberes curriculares, saberes experienciais), pois eles implicam, diretamente, o desenvolvimento profissional dos professores.

Sendo assim, acredita-se que o perfil apropriado de qualquer docente é o profissional que conhece a sua matéria, a sua disciplina e o seu programa. Além disso, é necessário que tenha conhecimentos referentes às ciências da educação, à pedagogia e tenham condições para desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os estudantes, promovendo um processo de ensino e aprendizagem no qual legitime os conhecimentos científicos. Portanto, o curso de formação docente configura-se como mais uma ferramenta, dentro inúmeras outras, que pode contribuir para a construção profissional dos professores cursistas.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C.; GONTIJO, C. H. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013.
- AFONSO, A. J. Avaliação educacional. *In*: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. C.; VIEIRA, L. F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG, 2010. Disponível em: <http://www.gestrado.net.br/?pg=dicionario-apresentacao>. Acesso em: 2 fev. 2017.
- AYOMA, K. Investigating a hierarchy of students' graph interpretation. *In*: ROSSMAN, A.; CHANCE, B. (Eds.). **INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS**, 17., 2006, **Proceedings [...]**, Salvador (BA): ISI; IASE, 2006.
- BATANERO, C. Dificultades de los estudiantes en los conceptos estadísticos elementales: el caso de las medidas de posición central. *In*: LOUREIRO, C.; OLIVEIRA, F.; BRUNHEIRA, L. (Orgs.). **Ensino e aprendizagem da estatística**. Lisboa (POR): Universidade de Lisboa, 2000. p. 31-48.
- BATANERO, C.; GODINO, J. D.; GREEN, D. R.; HOLMES, P.; VALLECILLOS, A. Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. **International Journal of Mathematics Education in Science and Technology**, v. 25, n. 4, p. 527-547, 1994.
- BERG, C.; PHILLIPS, D. G. An investigation of the relationship between logical thinking structures and the ability to construct and interpret line graphs. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, p. 323-344, 1994.
- BERTIN, J. B. La graphique. **Education e Informatique**, n. 40, p. 29-32, nov. 1967.
- BRANCO, J.; MARTINS, M. E. Literacia estatística. **Educação e Matemática**, v. 62, p. 9-13, 2002.
- BRANDALISE, M. A. T. Avaliação institucional da escola: conceitos, contextos e práticas. **Olhar de Professor**, v. 13, n. 2, p. 315-330, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 9, de 08 de maio de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, p. 1-70, 2001a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 27 de mai. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 1.302, de 6 de novembro de 2001**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília, p. 1-7, 2001b. Disponível em: http://www.cmconsultoria.com.br/legislacao/pareceres/2001/par_2001_1302_CNE_CES_diretrizes_curriculares_matematica.pdf. Acesso em: 27 maio 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 2, de 01 de julho de 2015.** Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica. Brasília, DF, p. 1-78, 2015.

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

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

BRICENÏ, L. **La compresion gráfrica de los alumnos del nível primaria.** 2009 145 f. Tese (Mestrado em Educação) - Universidade de Yucatán, México, 2009.

CAMPOS, C. R. **A Educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação.** 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2007.

CAMPOS, C. R.; *et al.* Educação estatística no contexto da educação crítica. **Bolema**, v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; FERREIRA, D. H. L.; WODEWOTZKI, M. L. L. O ensino de gráficos estatísticos no contexto da educação crítica. XIV CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 14., 2015, Chiapas (MEX), **Actas [...]**, Chiapas, (MEX), 2015.

CANDAU, V. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. *In:* REALI, A. M. M. R.; MIZUKAMI, M. G. N. (Orgs.). **Formação de professores: tendências atuais.** São Carlos: EDUFSCar, 1996.

CARRIÓN, J. C.; ESPINEL, M. C. Una investigación sobre la traducción interpretación de gráficas y tablas estadística por estudiantes de educación primaria. *In:* ROSSMAN, A.; CHANCE, B. (Eds.). INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS, 17., 2006, **Proceedings [...]**, Salvador (BA): ISI; IASE, 2006. Disponível em: www.stat.auckland.ac.nz/iase. Acesso em: 12 fev. 2019.

CARVALHO, C. Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da estatística: o caso dos gráficos. *In:* ENCONTRO DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA NA ESCOLA, 2., **Actas...** Braga (POR), p. 22-36, 30 jan. 2009. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9913/1/Actas_IIEncounterProbabilidadesEstatisticaEscola.pdf. Acesso em: 10 jun. 2013.

CARVALHO, L. M. T. L.; CAMPOS, T. M. M.; MONTEIRO, C. E. F. Aspectos visuais e conceituais nas interpretações de gráficos de linhas por estudantes. **Bolema**, v. 24, n. 40, p. 679-700, dez. 2011.

CARVALHO, L. T. L.; MONTEIRO, C. E. F.; CAMPOS, T. M. M. Refletindo sobre a interpretação de gráficos como uma atividade de resolução de problemas. *In*: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (Orgs.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado das Letras, 2010. p. 213-227.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2002. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/teses/Cazorla.pdf. Acesso em: 28 mai. 2015.

CAZORLA, I. M. **Educação estatística aplicada à educação: módulo de estatística aplicada a educação**. Salvador: Faculdade Jorge Amado, 2004a.

CAZORLA, I. M. Estatística ao alcance de todos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., **Anais [...]**, Recife (PE): UESC, 2004b.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG**, v. 16, n. 1, p. 45-53, jun. 2008. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>>. Acesso em: 15 nov. 2013.

CAZORLA, I.; KATAOKA, V. Y; SILVA, C. B. Trajetória e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. *In*: LOPES, C. E; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOUD, S. **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010.

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html. Acesso em: 9 ago. 2018.

CHEVALLART, Y. **La transposición didáctica**. Buenos Aires (ARG): Edición Argentina, 1991.

CIVIERO, P. A. G. **Transposição didática reflexiva: um olhar voltado para a prática pedagógica**. 2009. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos. **Bolema**, v. 24, n. 40, p. 637-658, dez. 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5286>. Acesso em: 29 jul. 2018.

CORDANI, L.K. Oficina: estatística para todos. *In*: BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, 2., 2004. **Anais [...]**, Salvador (BA): UFBA, 2004. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br>. Acesso em: 12 fev. 2019.

COSTA, C. E.; CAPOVILLA, F. C. Resolução de problemas e raciocínio. **Torre Babel**, v. 4, n. 1, p. 105-130, 1997.

COSTA, W. N. G.; PAMPLONA, A.S. Entrecruzando fronteiras: a educação estatística na formação de professores de matemática. **Bolema**, v. 24, n. 40, p. 897-911. 2011.

COUTINHO, C. Q. S. Educação estatística e os livros didáticos para ensino médio. **Educação Matemática em Foco**, v. 2, n. 1, p. 69-86, jan./jun 2013.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relations help expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987.

CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension**. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

DAMIN, W. **A educação estatística e a formação de professores de matemática: contribuições de um projeto para a constituição dos saberes docentes**. 2018. 154 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

DART, E. H., *et al.* Using behavioral skills training to teach high school students to implement discrete trial training. **Behavior Analysis: Research and Practice**, v. 17, n. 3, p. 237-249, 2017.

DATCHUK, S. M.; KUBINA, R. M. A Writing intervention to teach simple sentences and descriptive paragraphs to adolescents with writing difficulties. **Education and Treatment of Children**, v. 40, p. 303-326, 2017.

DELMAS, R. C. A. Statistical literacy, reasoning and learning. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002.

DELMAS, R. C. A Comparison of mathematical and statistical reasoning. *In*: BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (Eds.). **The Challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. 79-95.

DELMAS, R. C. A.; GARFIELD, J. A web site that provides resources for assessing students' statistical literacy, reasoning and thinking. **Teaching Statistics**, v. 32, n. 1, p. 2-7, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9639.2009.00373.x>. Acesso em: 12 fev. 2019.

EDWARDS, T. G.; KOCA, A. O; BARR, J. Interpretations of boxplots: helping middle school students to think outside the box. **Journal of Statistics Education**, v. 25, n. 1, p. 21-28, 2017.

FERNANDES, D. M.; CARDOSO, A. C. Desenvolver percursos de aprendizagem com tabelas e gráficos: grupo de discussão 4. *In*: EIEM, 19., 2009. **Actas...** Vila Real, 2009.

FERNANDES, R. J. G.; SANTOS JUNIOR, G.; PEREIRA, R. S. G. Sequência de intervenção: uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem de estatística para os anos iniciais de escolarização. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 2, set. 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/32359>. Acesso em: 24 jan. 2020.

FIorentini, D. A formação matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em matemática. *In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. MATEMÁTICA NA ESCOLA: Conteúdos e Contextos*, 7., 2004, São Paulo. **Anais [...]**, São Paulo, 2004. p. 1-10.

FIorentini, D.; SOUZA JÚNIOR, A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. *In: GERALDI, C. M. G.; et al. (Orgs.). Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)*. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2000. p. 307-335.

Font, V. La formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria en España durante el periodo 1971-2013. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as Ciências - Diálogo entre las Ciencias**, n. 2, p. 49-62, dez. 2013.

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

FRIEL, S. N.; CURCIO, F. R.; BRIGHT, G. W. Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 32, p. 124-158, mar. 2001.

GAL, I. Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1403713?uid=3737664&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21100922187711>. Acesso em: 27 jun. 2013.

GAL, I.; GINSBURG, L. The role of beliefs and attitude in learning statistics: towards an assessment framework. **Journal of Statistics Education**, v. 2, n. 2, 1994.

GARFIELD, J. B. The challenge statistical reasoning. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html. Acesso em: 12 out. 2011.

GARFIELD, J. B.; GAL, I. Teaching and assessing statistical reasoning. *In: Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston: Ed. L. Staff, 1999. p. 207-219.

GARFIELD, J. B.; CHANCE, B. Assessment in statistics education: issues and challenges. **Mathematics Thinking and Learning**, n. 2, p. 99-125, 2000.

GARFIELD, J. B.; DELMAS, R.; CHANCE, B. The web-based artist: assessment resource tools for improving statistical thinking. *In: SYMPOSIUM: ASSESSMENT OF STATISTICAL REASONING TO ENHANCE EDUCATIONAL QUALITY*, 2003. **Proceedings [...]**, Chicago (USA): National Science Foundation, 2003.

GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teacher College, 1990.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: forma-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JONAS, G.; THORNTON, C.; LANGRALL C.; MOONEY, E. A framework for characterizing children's statistical thinking. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 2, n. 4, p. 269-307, 2000.

JONES, D. F.; MIRRAZAVI, S. K.; TAMIZ, M. Multi-objective meta-heuristics: an overview of the current state-of-art. **European Journal of Operational Research**, v. 137, p. 1-19, 2002.

KALOBO, L. **Statistics in the Further Education and Training (FET) mathematic curriculum: a teaching and learning perspective**. 2017. 276 p. Thesis (Doctorated) - University of the Free State, South África, 2017.

KALOBO, L. Teachers' perceptions of learners' proficiency in statistical literacy, reasoning and thinking. **African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education**, v. 20, n. 3, p. 225-233, aug. 2016.

KANE, M. Validating the interpretations and uses of test scores. **Journal of Educational Measurement**, v. 50, p. 1-73, 2013. Disponível em: doi.org/10.1111/jedm.12000. Acesso em: 12 fev. 2019.

KATAOKA, V. Y; et al. Educação Estatística no ensino fundamental II de Lavras, Minas Gerais, Brasil: Avaliação e Intervenção. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 14, núm. 2, julio, 2011, pp. 233-263. Disponível em: . Acesso em: 05 abr. 2017.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, jun. 2006.

LARIOS, V.; *et al.* El perfil del docente de matemáticas: una propuesta. **Eureka**, n. 27, p. 19-36, set. 2012.

LOUGHRAN, J.; KORTHAGEN, F.; RUSSELL, T. Developing fundamental principles for teacher education programs and practices. **Teaching and Teacher Education**, v. 22, n. 8, p. 102-104, nov. 2006.

LOPES, C. A. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, p. 160-174, 2012.

LOPES, C. A. E. As narrativas de duas professoras em seus processos de desenvolvimento profissional em educação estatística. **Bolema**, v. 28, n. 49, p. 841-856, dez. 2014a.

LOPES, C. A. E. Literacia estatística e o INAF 2002. *In*: FONSECA, M. C. F. R. (Org.). *Letramento no Brasil: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002*. São Paulo: Global; Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação. Instituto Paulo Montenegro, 2004. p. 187-197.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003b. 281 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP), 2003.

LOPES, C. A. E. Reflexões teórico-metodológicas para a educação estatística. *In*: LOPES, C. A. E.; CURI, E. (Orgs.). **Pesquisas em educação matemática: um encontro entre a teoria e a prática**. São Carlos: Pedro e João Editores, 2008.

LOPES, C. A. E. (Org.). **Matemática em projetos: uma possibilidade**. Campinas: FE/UNICAMP, 2003a.

LOPES, C. A. E. (Org.). **Os movimentos da educação estatística na escola básica e no ensino superior**. Campinas (SP): Mercado das Letras, 2014b.

LOPES, J. P. Educação a distância e a constituição da docência: formação para ou com as tecnologias?. **Inter-Ação**, v. 35, n. 2, p. 275-292, jul./dez. 2010c.

LUDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MAGALHÃES, M. N. Desafios do ensino de estatística na licenciatura em matemática. *In*: SAMÁ, S.; SILVA, M. (Orgs.). **Educação estatística: ações e estratégias pedagógicas no ensino básico e superior**. Curitiba: CRV, 2015, p. 121-131.

MARTINS, M. E.; LOURA, L.C.; MENDES, M. F. **Análise de dados: textos de apoio para os professores do 1º ciclo**. Lisboa (POR): Ministério da Educação: DGIDC, 2007.

MARTINS, M. E. G.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados**. Lisboa (POR): DGIDC, 2010.

MATTOS, A. N. **Informação é prata, compreensão é ouro: um guia para todos sobre como produzir e consumir informação na era da compreensão**. 2010. Disponível em: <https://archive.org/details/informacaoepratacompreensoeouro>. Acesso em: 10 set. 2017.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de Lee S. Shulman. **Educação**, v. 29, n. 2, p. 33-49, dez. 2004. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reveducao/article/view/3838/2204>. Acesso em: 18 dez. 2013.

MONTEIRO, C. E. F.; SELVA, A. C. V. Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 24., **Anais...** Caxambu/MG: ANPED, 2001.

NILSSON, P. From lesson plan to new comprehension: exploring student teachers' pedagogical reasoning in learning about teaching. **European Journal of Teacher Education**, v. 32, p. 239-258, 2009.

NILSSON, P. Teaching for understanding: the complex nature of pedagogical content knowledge in pre-service education. **International Journal of Science Education**, v. 30, n. 10, p. 1281-1299, 2008.

NÓVOA, A. Diz-me como ensinas, dir-te-ei quem és. *In*: FAZENDA, I. (Org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. 12. ed. Campinas (SP): Papirus, 2012. p. 29-41.

NÓVOA, A. **Matrizes curriculares**. [set. 2001]. Entrevista concedida ao Programa Salto para o Futuro. Rio de Janeiro, TV Escola (MEC), 2001.

NÓVOA, A. Os professores e as histórias da sua vida. *In*: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores**. 2. ed. Porto: Porto, 2000. p. 11-30.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 27-42, abr. 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Curitiba (PR): SEED/DEB, 2008.

PEREIRA, R. S. G. **A educação a distância e a formação de professores de matemática: contribuições de um contexto formativo para a base de conhecimento docentes**. 2015. 219 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente (SP), 2015.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teórica e prática?** 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PONTE, J. P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. *In*: TAVARES, J.; PEREIRA, A. P.; PEDRO, H. A.; SÁ, A. (Eds.). Investigar e formar em educação: CONGRESSO SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO (SPCE), 4., 1999. Porto (POR). **Actas [...]**. Porto: SPCE, 1999. p. 59-72.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BRANCO, N. Práticas profissionais dos professores de matemática. **Avances en Investigación en Educación Matemática**, n. 1, p. 65-86, 2012.

SACRISTÁN, G. Os professores como planejadores. *In*: SACRISTÁN, G.; GÓMEZ, P. A. I. **Comprender e transformar o ensino**. 4. ed. São Paulo: Artmed, 1998. p. 271-293.

SHAMOS, M. H. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press. 1995.

SHAUGHNESSY, J. M. Research on statistic learning and reasoning. *In*: LESTER, F. K. (Ed.). **Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. Greenwich: NCTM, 2007.

SHULMAN, L. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Professorado. **Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1-30, 2005.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundation of the new reform. **Harvard Educational Review**, n. 57 (1), p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. Paradigms and research programs in the study of teaching: a contemporary perspective, 1986a.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington (EUA), v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986b.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de Matemática. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - PUCSP, São Paulo, 2007a.

SILVA, J. C. **Conhecimentos Estatísticos e os exames oficiais**: SAEB, ENEM e SARESP. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2007b.

SNEE, R. D. Statistical thinking and its contribution to total quality. **The American Statistician**, v. 44, n. 2, p. 116-121, 1990. Disponível em: http://www.jstor.org/stable/2684144?seq=2#page_scan_tab_contents. Acesso em: 01 abr. 2016.

SORDI, M. R. L.; LÜDKE, M. Da avaliação da aprendizagem à avaliação institucional: aprendizagens necessárias. **Revista Avaliação**, v. 14, n. 2, p. 267-290, jul. 2009.

SOSA, J. (2010). **Conocimiento Didáctico del Contenido sobre la representación de de datos estadísticos**: Estúdios de casos con profesores de estadística en carreras de psicología y educación. Tese de Doutoramento, Universidade de Salamanca, Espanha.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 6. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2006.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 8. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, jan./abr. 2000. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/n13/n13a02.pdf>. Acesso em: 30 de jul. 2011.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, n. 4, 1991.

WAINER, H. A test of graphicacy in children. **Applied Psychological Measurement**, v. 4, n. 3, p. 331-340, 1980.

WALICHINSKI, D. **Contextualização no ensino de estatística**: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

WALTON, D. N. What is reasoning? What is an argument? **The Journal of Philosophy**, v. 87, n. 8, p. 399-419, 1990.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **Internacional Statistical Review**, v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999. Disponível em: <http://iase-web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2016.

WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R.; CAMPOS, C. R.; FERREIRA, D. H.L.; Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. *In*: LOPES, C. A. E.; COUTINHO, C. Q.; ALMOULOU, S. A, (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. 1. ed. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010. p. 65-83.

WU, Y. Singapore secondary school students' understanding of statistical graphs. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICS EDUCATION, 10., 2004, Copenhagen (DIN), **Proceedings [...]**, Copenhagen (DIN), 2004.

ANEXO A - Jogo do Blue&Red

I - SITUAÇÃO-PROBLEMA : PERFIL DO “8 ANO E”

CONTEÚDO: INTERPRETAÇÃO DE TABELA, FREQUÊNCIA E VARIÁVEIS.

1. Quais as variáveis representadas por meio do quadro abaixo? É possível organizar e classificar os estudantes em 2 grupos, cada um com características específicas?
2. Apresente e elabore uma tabela de distribuição de frequência considerando as variáveis altura, cor dos olhos e gênero.
3. Qual o critério aplicado para organizar os alunos em 2 grupos, com exatamente o mesmo número de estudantes, usando a “altura” como referência? Que valor estariam na posição central da distribuição? Explique sua linha de raciocínio. É possível fazer isso com a variável “Cor dos Olhos”? Por quê?
4. Identifique os valores ou qualidades mais frequentes para cada uma das variáveis do quadro apresentado. O que você pode concluir a respeito disso?
5. Existem semelhanças e diferenças identificadas entre as medidas de tendência central encontradas? Que conclusões pode tirar sobre isso?

Nº	Gênero	Cor dos olhos	Altura (m)	Peso (kg)	Disciplina Preferida
1	M	Preto	1,71	46	Educação Física
2	F	Castanho	1,45	44	Educação Física
3	F	Castanho	1,57	45	Arte
4	M	Verde	1,81	68	Matemática
5	M	Castanho	1,64	56	Educação Física
6	M	Preto	1,68	60	Educação Física
7	F	Azul	1,50	58	Língua Portuguesa
8	M	Preto	1,59	54	Inglês
9	M	Castanho	1,40	55	Educação Física
10	F	Preto	1,72	80	Educação Física
11	F	Castanho	1,62	68	Português
12	F	Castanho	1,49	42	Arte
13	M	Azul	1,60	56	Educação Física
14	F	Castanho	1,43	68	Educação Física
15	F	Preto	1,62	52	Educação Física
16	M	Castanho	1,72	58	Ciências
17	F	Castanho	1,58	46	Arte
18	F	Preto	1,60	48	Educação Física
19	F	Azul	1,59	54	Educação Física
20	F	Preto	1,49	43	Arte
21	M	Castanho	1,40	47	Educação Física
22	F	Castanho	1,54	53	Educação Física
23	F	Preto	1,60	51	Geografia
24	F	Castanho	1,67	50	Matemática
25	M	Castanho	1,70	70	Educação Física
26	F	Verde	1,64	52	Educação Física
27	M	Castanho	1,62	57	Arte
28	F	Preto	1,57	50	Educação Física
29	F	Castanho	1,55	49	Educação Física
30	F	Preto	1,58	48	História

II - SITUAÇÃO-PROBLEMA¹² : SIMULAÇÃO DE UM DADO EQUILIBRADO

CONTEÚDO: GRÁFICOS E TABELA, FREQUÊNCIA E VARIÁVEIS E PROBABILIDADE

- Cada dupla de licenciandos deverá:
- Repetir 25 vezes o lançamento de um dado;
- Contar as ocorrências das faces do 1 ao 6;
- Anotar na planilha os resultados no formato do quadro abaixo:

Variáveis	Freq. Relativa	Freq. Absoluta	Freq. Acumulada
Face "1"			
Face "2"			
Face "3"			
Face "4"			
Face "5"			
Face "6"			

- Determinar a frequência relativa, absoluta e acumulada das faces nos 25 lançamentos realizados.
- Construir gráficos para os dados coletados.
- Calcular média, mediana, moda, variância e desvio padrão.
- Qual a frequência relativa esperada para cada face?
- Avaliar os valores encontrados e comparar com o resultado esperado.
- Discuta com toda a classe os resultados encontrados. Quais os conceitos envolvidos na atividade?
- Sugira um outro tipo de atividade para ser introduzido esses conceitos na Educação Básica.
- Discuta como pode ocorrer a aplicação de desta tarefa na Educação Básica.
- Realizar todos os procedimentos anteriores utilizando planilhas eletrônicas, para explorar os recursos tecnológicos.

¹² Atividade da proposta pedagógica para o ensino de Estatística e probabilidade na formação inicial de professores de Matemática (DAMIN, 2018). Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3341/2/PG_PPGECT_D_Damin%2c%20Willian_2018_1.pdf

QUESTÃO I

Em uma cidade, o número de casos de dengue confirmados aumentou consideravelmente nos últimos dias. A prefeitura resolveu desenvolver uma ação contratando funcionários para ajudar no combate à doença, os quais orientarão os moradores a eliminarem criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue. A tabela apresenta o número atual de casos confirmados, por região da cidade.

Região	Casos confirmados
Oeste	237
Centro	262
Norte	158
Sul	159
Noroeste	160
Leste	278
Centro-Oeste	300
Centro-Sul	278

A prefeitura optou pela seguinte distribuição dos funcionários a serem contratados:

I - 10 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja maior que a média dos casos confirmados.

II - 7 funcionários para cada região da cidade cujo número de casos seja menor ou igual à média dos casos confirmados.

III- Quantos funcionários a prefeitura deverá contratar para efetivar a ação?

A - 59

B - 65

C - 68

D - 71

E - 80

QUESTÃO II

O procedimento de perda rápida de “peso” é comum entre os atletas dos esportes de combate. Para participar de um torneio, quatro atletas da categoria até 66 kg, Peso-Pena, foram submetidos a dietas balanceadas e atividades físicas. Realizaram três “pesagens” antes do início do torneio. Pelo regulamento do torneio, a primeira luta deverá ocorrer entre o atleta mais regular e o menos regular quanto aos “pesos”. As informações com base nas pesagens dos atletas estão no quadro.

Atleta	1ª pesagem (kg)	2ª pesagem (kg)	3ª pesagem (kg)	Média	Mediana	Desvio padrão
I	78	72	66	72	72	4,90
II	83	65	65	71	65	8,49
III	75	70	65	70	70	4,08
IV	80	77	62	73	77	7,87

Após as três pesagens, os organizadores do torneio informaram aos atletas quais deles se enfrentariam na primeira luta. A primeira luta foi entre os atletas

A - I e III

B - I e IV

C - II e III

D - II e IV

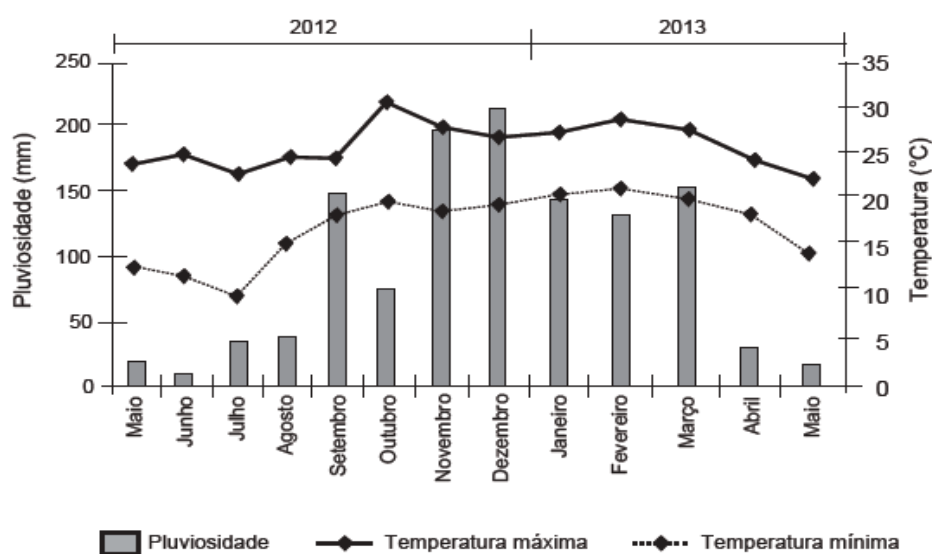
E - III e IV

QUESTÃO III

O cultivo de uma flor rara só é viável se, do mês do plantio para o mês subsequente, o clima da região possuir as seguintes peculiaridades:

- ✓ A variação do nível de chuvas (pluviosidade), nesses meses, não for superior a 50 mm;
- ✓ A temperatura mínima, nesses meses, for superior a 15°C;
- ✓ Ocorrer, nesse período, um leve aumento não superior a 5°C na temperatura máxima.

Um floricultor, pretendendo investir no plantio dessa flor em sua região, fez uma consulta a um meteorologista que lhe apresentou o gráfico com as condições previstas para os 12 meses seguintes nessa região.



Com base nas informações do gráfico, o floricultor verificou que poderia plantar essa flor rara. O mês escolhido para o plantio foi

- A - janeiro
- B - fevereiro
- C - agosto
- D - novembro
- E - dezembro

QUESTÃO IV

Uma loja que vende sapatos recebeu diversas reclamações de seus clientes relacionadas à venda dos sapatos de cor branca ou preta. Os donos da loja anotaram as numerações dos sapatos com defeito e fizeram um estudo estatístico com o intuito de reclamar com o fabricante.

A tabela contém a média, a mediana e a moda desses dados anotados pelos donos.

Estatísticas sobre as numerações dos sapatos com defeito			
	Média	Mediana	Moda
Numerações dos sapatos com defeito	36	37	38

Para quantificar os sapatos pela cor, os donos representaram a cor branca pelo número 0 e a cor preta pelo número 1. Sabe-se que a média da distribuição desses zeros e 1(um) é igual a 0,45.

Os donos da loja decidiram que a numeração dos sapatos e a cor com maior número de reclamações não serão mais vendidas.

A loja encaminhou um ofício ao fornecedor dos sapatos, explicando que não serão mais encomendados os sapatos de cor:

A - branca e os de número 38

B - branca e os de número 37

C - branca e os de número 36

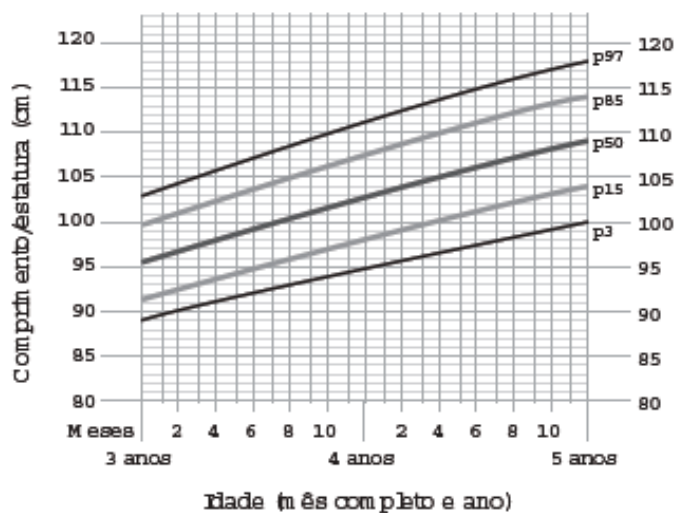
D - preta e os de número 38

E - preta e os de número 37

QUESTÃO V

A fim de acompanhar o crescimento de crianças, foram criadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) tabelas de altura, também adotadas pelo Ministério da Saúde do Brasil. Além de informar os dados referentes ao índice de crescimento, a tabela traz gráficos com curvas, apresentando padrões de crescimento estipulados pela OMS.

O gráfico apresenta o crescimento de meninas, cuja análise se dá pelo ponto de intersecção entre o comprimento, em centímetros, e a idade da criança, em mês completo e ano.



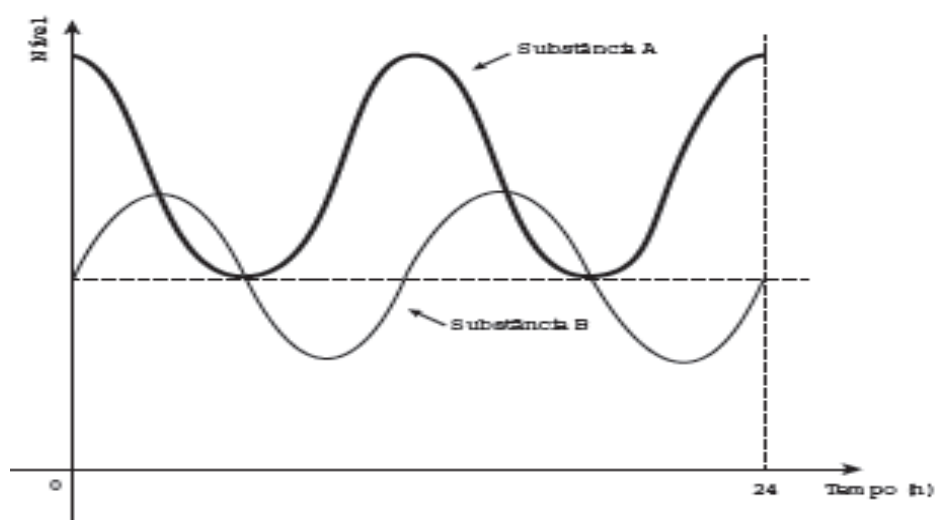
Uma menina aos três anos de idade tinha altura de 85 centímetros e aos quatro anos e quatro meses sua altura chegou a um valor que corresponde a um ponto exatamente sobre a curva p50.

Qual foi o aumento percentual da altura dessa menina, descrito com uma casa decimal, no período considerado?

- A - 23,5%
- B - 21,2%
- C - 19,0%
- D - 11,8%
- E - 10,0%

QUESTÃO VI

Em um exame, foi feito o monitoramento dos níveis de duas substâncias presentes (A e B) na corrente sanguínea de uma pessoa, durante um período de 24h, conforme o resultado apresentado na figura. Um nutricionista, no intuito de prescrever uma dieta para essa pessoa, analisou os níveis dessas substâncias, determinando que, para uma dieta semanal eficaz, deverá ser estabelecido um parâmetro cujo valor será dado pelo número de vezes em que os níveis de A e de B forem iguais, porém, maiores que o mínimo da substância A durante o período de duração da dieta.



Considere que o padrão apresentado no resultado do exame, no período analisado, se repita para os dias subsequentes. O valor do parâmetro estabelecido pelo nutricionista, para uma dieta semanal, será igual a:

- a) 28
- b) 21
- c) 2
- d) 7
- e) 14

A proposta didático-pedagógica do Jogo *Blue&Red* (SOUZA, 2015)¹³ têm os seguintes objetivos:

- i. Fixar os conceitos das medidas de tendência central (média, moda, mediana);
- ii. Fixar os conceitos de algumas medidas de variabilidade (amplitude, desvio padrão); (iii) fixar os conceitos de outras estatísticas tais como, máximo, mínimo;
- iii. Desenvolver o raciocínio dedutivo, indutivo e lógico matemático.

Um conjunto do jogo constitui-se por 52 cartas numéricas (figura 1), 18 cartas coringa (figura 1), um tabuleiro (onde serão colocadas as cartas coringa e os descartes; figura 2), um dado de 12 faces (dodecaedro) e um bloco de anotações de cada rodada com os cálculos das estatísticas de cada participante para conferência.

As cartas numéricas são divididas em 26 cartas azuis (*blue*) com valores positivos e 26 cartas vermelhas (*red*) com valores negativos. As cartas possuem os seguintes valores: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25.

As cartas do jogo podem ser adaptadas por um baralho convencional (representado no quadro 1), onde as cartas cujos naipes são pretos (paus e espadas) seriam as cartas cujos valores são positivos e as cartas cujos naipes são vermelhos (copas e ouros) seriam as cartas cujos valores são negativos.

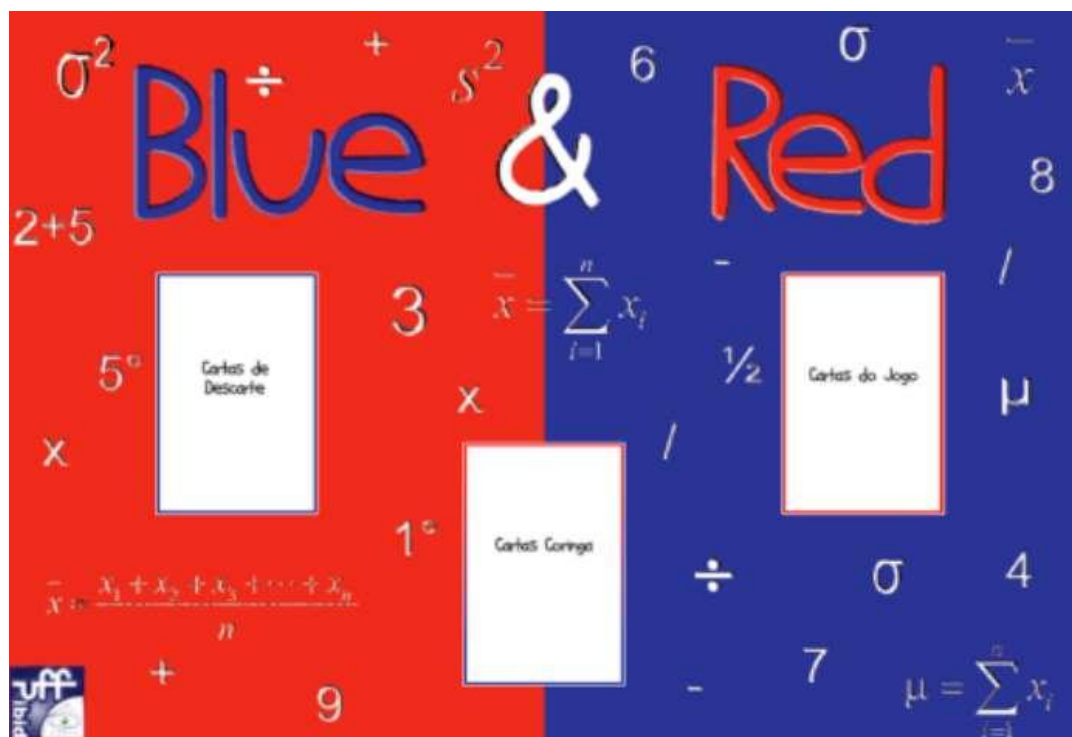
Comparação entre as cartas do Jogo *Blue&Red* e de um baralho convencional.

Blue & Red	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25
Baralho Comum	A	2	3	4	5	6	7	8	9	10	J	Q	K



¹³ *Advances in statistics education: developments, experiences and assessments. Proceedings of the Satellite conference of the International Association for Statistical Education (IASE), July 2015, Rio de Janeiro, Brazil.* Disponível em: https://iase-web.org/documents/papers/sat2015/IASE2015%20Satellite%2075_SOUZA.pdf

O dado é utilizado para indicar as estatísticas a serem utilizadas, sendo a representação numérica do dado equivalente aos seguintes procedimentos: 1. Menor Média, 2. Menor Moda, 3. Menor Mediana, 4. Menor Amplitude Total, 5. Mínimo Vermelho (*red*), 6. Mínimo Azul (*blue*), 7. Máximo Vermelho (*red*), 8. Máximo Azul (*blue*), 9. Menor Desvio padrão, 10. Maior Média, 11. Maior Moda, 12. Maior Mediana.



Vence o jogo quem obtiver o maior número de pontos após as rodadas utilizando o dado com e mais uma rodada com a carta coringa. As pontuações serão obtidas em função das estatísticas solicitadas por meio das jogadas das rodadas (utilizando o dado) mais a jogada da carta coringa, conforme regra abaixo.

AS REGRAS DO JOGO *BLUE&RED*

(i) Podem participar do jogo de 2 a 8 pessoas, que recebem, em sentido horário das suas posições, 5 cartas. A quantidade de rodadas é igual ao número de participantes mais uma rodada extra. Nessa rodada extra, cada jogador receberá uma carta coringa e a mesma é jogada na ordem que estiver o jogo. Para iniciar o jogo, cada participante jogará o dado. Inicia-se o jogo aquele jogador que obteve maior valor, e os demais seguem o sentido horário

de suas posições. Havendo empate entre participantes no lançamento dos dados, joga-se o mesmo novamente até que saia um vencedor, o qual iniciará o jogo;

(ii) Cada face do dodecaedro tem a sua correspondência com uma estatística conforme descrito anteriormente. Na primeira rodada, ao sair uma das estatísticas, cada jogador na respectiva ordem e no sentido horário deve registrar seus cálculos em sua folha de dados e cálculos. Não pode repetir a estatística durante o jogo, exceto na jogada extra. Após todos jogarem e registrarem seus dados e cálculos é a hora de conferir o cálculo efetuado. Por exemplo, suponhamos que a estatística sorteada seja a maior média, o jogador que acertar o seu cálculo e possuir a maior média, vence a rodada e recebe 3 pontos; no caso de empate, ambos jogadores recebem 1 ponto; Se algum jogador efetuar o cálculo da estatística erradamente, na folha de registro, este deve perder 1 ponto;

(iii) A partir da segunda rodada, cada jogador poderá (opcional) na sua vez descartar uma carta da sua mão e comprar uma carta do monte no tabuleiro, e deverá, portanto, registrar e efetuar o cálculo da nova estatística solicitada na sua folha. Se as cartas do monte terminarem, as cartas de descarte deverão ser embaralhadas, e este será um novo monte de compras;

(iv) Na rodada extra, cada jogador na ordem que estiver o jogo pegará uma carta coringa. Em posse dessa carta coringa, cada jogador na sua vez irá ler em voz alta o que lhe foi solicitado e efetuará os cálculos quando necessário for;

(v) Ganha o jogo aquele jogador que possuir maior número de pontos. Algumas adaptações do Jogo *Blue&Red* podem ser feitas, principalmente na estatística do desvio padrão que não é visto no Ensino Fundamental.

QUESTÃO IV

Uma empresa de alimentos oferece três valores diferentes de remunerações a seis funcionários, de acordo com o grau de instrução necessário para cada cargo. No ano de 2013, a empresa teve uma receita de 10 milhões de reais por mês e um gasto mensal com a folha salarial de R\$ 400.000,00, distribuídos de acordo com o gráfico 1. No ano seguinte, a empresa ampliará o número de funcionários, mantendo o mesmo valor salarial para cada categoria. Os demais custos da empresa permanecerão constantes de 2013 para 2014. O número de funcionários em 2013 e 2014, por grau de instrução, está no gráfico 2.

Distribuição da folha salarial

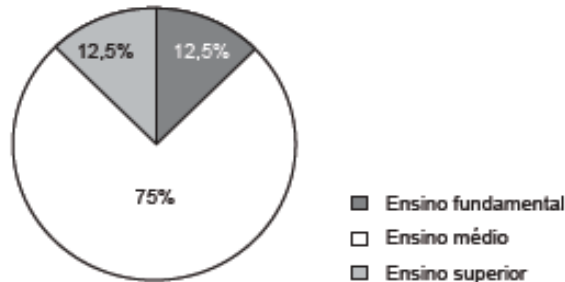
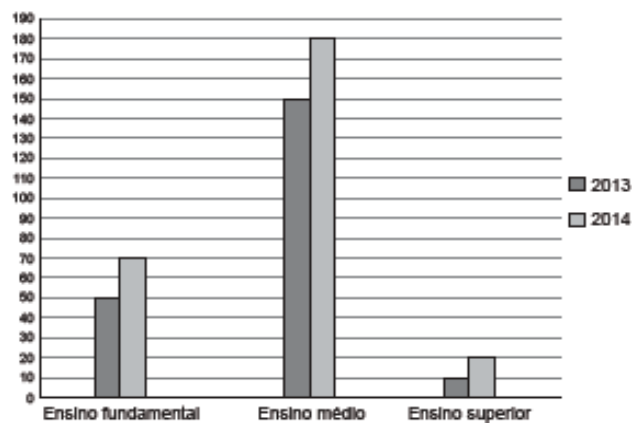


Gráfico 1

Número de funcionários por grau de instrução



Qual deve ser o aumento na receita da empresa para que o lucro mensal em 2014 seja o mesmo de 2013?

- a) 114.285,00
- b) 130.000,00
- c) 160.000,00
- d) 210.000,00
- e) 213.333,00

QUESTÃO VII

O censo demográfico é um levantamento estatístico que permite a coleta de várias informações. A tabela apresenta os dados obtidos pelo censo demográfico brasileiro nos anos de 1940 e 2000, referentes à concentração da população, total da capital e no interior, nas cinco grandes regiões.

Grandes regiões	População residente					
	Total		Capital		Interior	
	1940	2000	1940	2000	1940	2000
Norte	1 632 917	12 900 704	368 528	3 895 400	1 264 389	9 005 304
Nordeste	14 434 080	47 741 711	1 270 729	10 162 346	13 163 351	37 579 365
Sudeste	18 278 837	72 412 411	3 346 991	18 822 986	14 931 846	53 589 425
Sul	5 735 305	25 107 616	459 659	3 290 220	5 275 646	21 817 396
Centro-Oeste	1 088 182	11 636 728	152 189	4 291 120	935 993	7 345 608

O valor mais próximo do percentual que descreve o aumento da população nas capitais da Região Nordeste é

- a) 125%
- b) 231%
- c) 331%
- d) 700%
- e) 800%

QUESTÃO VIII

O ministério da Saúde e as unidades federadas promovem frequentemente campanhas nacionais e locais de incentivo à doação voluntária de sangue, em regiões com menor número de doadores por habitante, com o intuito de manter a regularidade de estoques nos serviços hemoterápicos. Em 2010, foram recolhidos dados sobre o número de doadores e o número de habitantes de cada região conforme o quadro a seguir.

Taxa de doação de sangue, por região, em 2010			
Região	Doadores	Número de habitantes	Doadores/habitantes
Nordeste	820 959	53 081 950	1,5%
Norte	232 079	15 864 454	1,5%
Sudeste	1 521 766	80 364 410	1,9%
Centro-Oeste	362 334	14 058 094	2,6%
Sul	690 391	27 386 891	2,5%
Total	3 627 529	190 755 799	1,9%

Os resultados obtidos permitiram que estados, municípios e o governo federal estabelecessem as regiões prioritárias do país para a intensificação das campanhas de doação de sangue.

A campanha deveria ser intensificada nas regiões em que o percentual de doadores por habitantes fosse menor ou igual ao do país.

As regiões brasileiras onde foram intensificadas as campanhas na época são:

- a) Norte, Centro-Oeste e Sul
- b) Norte, Nordeste e Sudeste
- c) Nordeste, Norte e Sul
- d) Nordeste, Sudeste e Sul
- e) Centro-Oeste, Sul e Sudeste

QUESTÃO IX

Um concurso é composto por cinco etapas. Cada etapa vale 100 pontos. A pontuação final de cada candidato é a média de suas notas nas cinco etapas. A classificação obedece à ordem decrescente das pontuações finais. O critério de desempate baseia-se na maior pontuação na quinta etapa.

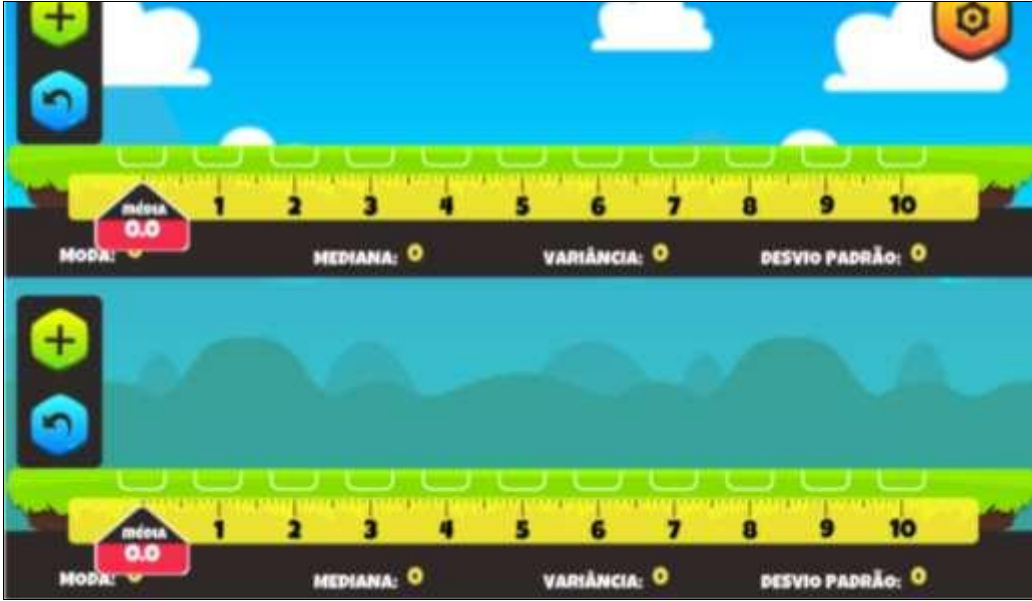
Candidato	Média nas quatro primeiras etapas	Pontuação na quinta etapa
A	90	60
B	85	85
C	80	95
D	60	90
E	60	100

A ordem de classificação final desse concurso é:

- a) A, B, C, E, D
- b) B, A, C, E, D
- c) C, B, E, A, D
- d) C, B, E, D, A
- e) E, C, D, B, A

Atividade¹⁴: Estatística Visual

¹⁴ Jogo de Estatística envolvendo das medidas de tendência Central. Disponível em: <http://www.noas.com.br/ensino-medio/matematica/estatistica/estatistica-visual>



QUESTÃO X

De acordo com a ONU, da água utilizada diariamente,

- ✓ 25% são para tomar banho, lavar as mãos e escovar os dentes.
- ✓ 33% são utilizados em descarga de banheiro.
- ✓ 27% são para cozinhar e beber.
- ✓ 15% são para as demais atividades.

No Brasil, o consumo de água por pessoa chega, em média, a 200 litros por dia.

O quadro mostra sugestões de consumo moderado de água por pessoa, por dia, em algumas atividades.

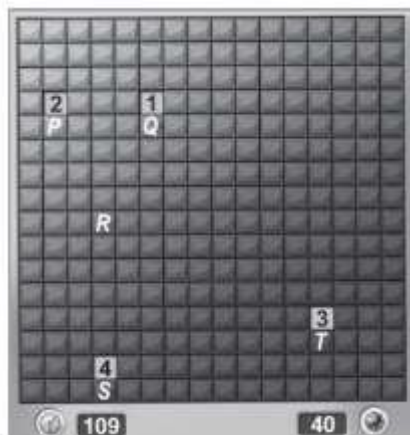
Atividade	Consumo total de água na atividade (em litros)
Tomar banho	24,0
Dar descarga	18,0
Lavar as mãos	3,2
Escovar os dentes	2,4
Beber e cozinhar	22,0

Se cada brasileiro adotar o consumo de água indicado no quadro, mantendo o mesmo consumo nas demais atividades, então economizará diariamente, em média, em litros de água.

- a) 30,0
- b) 69,6
- c) 100,4
- d) 130,4
- e) 170,0

QUESTÃO XI

A figura ilustra uma partida de Campo Minado, o jogo presente em praticamente computador pessoal. Quatro quadrados em um tabuleiro 16x16 foram abertos, e os números em suas faces indicam quantos dos seus 8 vizinhos contêm minas (a serem evitadas). O número 40 no canto inferior direito é o número total de minas no tabuleiro, cujas posições foram escolhidas ao acaso,, de forma uniforme, antes de se abrir qualquer quadrado.



Em sua próxima jogada, o jogador deve escolher dentre os quadrados marcados com letras P, Q, R, S e T um para abrir, sendo que deve escolher aquele com a mens probabilidade de conter uma mina. O Jogador deverá abror o quadrado marcado com a letra:

- a - P
- b - Q
- c - R
- d - S
- e - T

QUESTÃO XII

Um morador de uma região metropolitana tem 50% de probabilidade de atrasar-se para o trabalho quando chove na região; caso não chova, sua probabilidade de atraso é de 25%. Para um determinado dia, o serviço de meteorologia estima em 30% a probabilidade da ocorrência de chuvas nessa região. Qual é a probabilidade desse morador se atrasar para o serviço no dia para o qual foi dada a estimativa de chuva?

- a- 0,075
- b- 0,150
- c- 0,325
- d- 0,600
- e- 0,800

Atividade¹⁵: Quantos bicicletas há na Escola?

Para essa tarefa é necessário levar para a sala de aula alguns materiais manipulativos, como por exemplo, palitos, botões e saco plástico. A tarefa envolve utilizar uma amostra para determinar estimar o tamanho de uma população. Os passos são descritos a seguir.

Apresente aos professores cursistas uma população de “carros” (em cartões, fichas, bolinhas ou palitos) dentro de um saco plástico, para que a quantidade seja estimada. Pedese que cada um escreva em um pedaço de papel a sua estimativa para o número de “bicicletas” apresentados para comparação no final.

Cada professor curista retira do pacote um elemento. Portanto, tem-se uma amostra (ex. 30).

1. Pedir para que cada licenciando faça uma marca no seu elemento e devolvam os elementos marcados ao pacote.
2. Novamente são chamados a retirar uma peça do pacote (nova amostra) denominada fase da recaptura.
3. Pedese para registrar a razão entre o número de elementos marcados e o número de elementos retirados; esta razão dará a frequência amostral de marcados (ex. supondo 10, a frequência amostral será 10/30).
4. Discuta como calcular a frequência populacional, que poderia ser $30/N$ (N é a população).
5. Igualando a frequência amostral (ex. 10/30) com a frequência populacional (ex. $30/N$) estima-se o tamanho de N .
6. Pode-se repetir o procedimento ou realizá-lo com amostras diferentes.
7. Veja qual licenciando chegou mais perto.

Questões propostas:

1. Qual a frequência relativa amostral?
2. Qual a frequência relativa populacional?
3. Pode ser feita alguma comparação entre essas duas frequências?
4. Como estimar o tamanho da população N ?

¹⁵ Adaptado de Cordani (2004). **Estatística para todos**. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br>.

5. Repetindo o procedimento de recaptura, obtém-se a mesma estimativa N ? Por que?
6. Qual a influência do tamanho da amostra na estimativa?
7. Quais competências essa atividade pode desenvolver nos alunos?