



Universidade do Estado de Mato Grosso
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas
Departamento de Matemática



**Uma proposta de ensino aprendizagem de estatística
básica para o 9^o ano, por meio de situações problema
do cotidiano**

IVONILDO FERREIRA MARTINS SOUTO

Mestrado Profissional em Matemática: PROFMAT/SBM

Orientador: **Prof. Dr. LUIZ ANTONIO JACYNTHO**

Barra do Bugres - MT

Setembro de 2021

Uma proposta de ensino aprendizagem de estatística básica para o 9^o ano, por meio de situações problema do cotidiano

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação, devidamente corrigida e defendida por Ivonildo Ferreira Martins Souto e aprovada pela comissão julgadora

Barra do Bugres, 27 de outubro de 2021.

Prof. Dr. Luiz Antonio Jacyntho
Orientador

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luiz Antonio Jacyntho
Prof. Dr. Junior Cesar Alves Soares
Prof. Dr. Michael Macedo Diniz

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Matemática**

nesta pagina vai a ficha catalógrafica

Dissertação de Mestrado defendida em 28 de Setembro de 2021 e aprovada
pela banca examinadora composta pelos Professores Doutores

Prof. Dr. Luiz Antonio Jacyntho

Prof. Dr. Junior Cesar Alves Soares

Prof. Dr. Michael Macedo Diniz

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e sabedoria, permitindo que pudesse realizar mais um grande sonho.

A minha esposa e familiares pelo apoio e incentivo.

A todos os meus professores, principalmente aos do PROFMAT de Barra do Bugres, pelos ensinamentos. Em especial agradeço meu orientador professor Dr. Luiz Antonio Jacyntho pela ajuda, que me permitiu a realização desta dissertação.

Agradeço também a todos meus colegas e amigos, por toda ajuda e incentivo.

Muito obrigado a todos!

A persistência é o menor caminho do
êxito

Charles Chaplin.

Resumo

Neste trabalho é apresentada uma proposta metodológica diferenciada pautada na aprendizagem significativa, defendida por David Ausubel para trabalhar as habilidades de estatísticas que a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), traz para o 9º Ano do ensino fundamental. Contemplando também algumas competências específicas, de modo que o aluno seja capaz de assimilar e compreender os conceitos matemáticos e estatísticos, por meio de situações problema do cotidiano. Em nosso caso específico, as discussões serão feitas a partir do manejo alimentar de um criador de peixes, utilizando a estatística como uma ferramenta, de modo a auxiliar os alunos nas tomadas de decisões e que sejam capazes de ler e interpretar dados e resultados estatísticos, seja estes apresentados em tabelas ou gráficos. Em nossa proposta também adotamos a planilha eletrônica, como uma ferramenta para o ensino dos conteúdos abordados, no intuito de inserir as metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem. Este trabalho, possibilitou a construção de uma proposta pedagógica, a fim de auxiliar os professores a ministrar os conteúdos de estatística básica para os alunos.

Palavras chave: Proposta pedagógica, estatística, BNCC.

Abstract

The present academic work seeks to contribute with a differentiated methodological proposal based on meaningful learning, championed by David Ausubel for working skills of Statistics that the BNCC (Common National Curriculum Base) brings to the 9th Year of elementary school contemplating some specific skills that the student is able to assimilate and understand the mathematical concepts and statistics through everyday problem situations. In our specific case, the discussions will be held from the diet management of a fish farmer, using statistics as a tool, in order to assist students in making decisions and who are able to read and interpret statistical data and results, either these presented in tables or graphs. In our proposal, we also adopted the electronic spreadsheet, as a tool for teaching the contents covered, with the aim of inserting active methodologies in the teaching-learning process. This one work made it possible to build a pedagogical proposal in order to help the teachers to teach basic Statistics content to students.

Keywords: Pedagogical proposal, statistics, BNCC.

Sumário

Agradecimentos	iv
Resumo	vi
Abstract	vii
Lista de figuras	xi
Lista de tabelas	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	3
2.1 Teoria e prática: Um diálogo necessário	3
2.2 Pesquisa em educação Matemática	6
2.3 Aprendizagem significativa: Algumas considerações	9
2.4 O ensino da matemática orientado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	14
3 UM BREVE RELATO HISTÓRICO SOBRE ESTATÍSTICA E SUAS APLICAÇÕES NA ATUALIDADE	16
3.1 Relatos históricos	16
3.2 O papel da escola na formação dos cidadãos	17
3.3 A importância da estatística na atualidade	17
3.4 Conceitos e definições	18
3.4.1 Estatística	18
3.4.2 População e Amostra	19
3.4.3 Comparação entre média, mediana e moda	20

3.4.4	Medidas de dispersão	22
3.4.5	Tabelas e Gráficos	24
4	PROPOSTA DE APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA	
	BÁSICA	26
4.1	Introdução	26
4.2	Objetivos	27
4.3	Metodologia	27
4.4	Aplicação da estatística na criação de peixes: Contextualização	28
4.4.1	Unidade Temática BNCC: estatística e probabilidade	28
4.5	Aplicação da estatística na piscicultura	29
4.5.1	O crescimento da piscicultura no Brasil	29
4.5.2	Desafios na criação de peixes	31
4.6	Proposta 1: Explorando os conceitos estatísticos, por meio da criação de peixes e o manejo alimentar	33
4.6.1	Questionamentos	34
4.6.2	Identificando e assimilando as informações contidas nas tabelas	34
4.6.3	Mediando a resolução da situação problema	35
4.6.4	Calculando peso vivo (PV) ou Biomassa	36
4.6.5	Calculando peso médio	37
4.6.6	Calculando a quantidade de ração diária	37
4.6.7	Ajustando a quantidade de ração de acordo com a temperatura da água	37
4.6.8	Coletando informações	38
4.6.9	Reajustando a quantidade de ração a ser fornecida	38
4.6.10	Avaliando o desempenho dos peixes	40
4.6.11	Ferramentas de correção de erros	42
4.6.12	Conhecendo melhor uma planilha eletrônica	42
4.7	Proposta 2: Usando planilha eletrônica como ferramenta, para trabalhar os conceitos estatísticos	43
4.7.1	Situação problema: Utilizando uma planilha eletrônica para realizar cálculos	43
4.7.2	Calculando o desvio padrão	44

4.7.3	Organizando os dados em uma tabela de frequência	46
4.7.4	Construindo um gráfico em uma planilha eletrônica	47
4.8	Sugestão: Uso de outras situações problema do cotidiano	48
	Considerações finais	50
	Referências Bibliográficas	52
	Apêndice: Material adicional	53
A.1	Primeira seção do apêndice	53

Lista de Figuras

2.1	Esquema do processo de subsunção - Fonte: [MOREIRA, 1982, p.16]	11
3.1	Massa dos alimentos arrecadados - Fonte: SET BRASIL	21
3.2	Número de mortes de Covid-19 por dia no Brasil	24
3.3	Síntese de casos, óbitos, incidência e mortalidade	25
4.1	Produção de peixes no Brasil - Fonte: PeixeBR	30
4.2	Ranking da produção de peixes - Fonte: PeixeBR	30
4.3	Produção da piscicultura em Mato Grosso	32
4.4	Página da planilha eletrônica - Fonte: O próprio autor	42
4.5	Tabela com o peso dos peixes - Fonte: O próprio autor	43
4.6	Cálculo do peso médio - Fonte: O próprio autor	44
4.7	Cálculo do desvio padrão - Fonte: O próprio autor	45
4.8	Segunda amostra - Fonte: O próprio autor	45
4.9	Exemplo da tabela de frequência - Fonte: O próprio autor	46
4.10	Inserindo gráfico em uma planilha eletrônica - Fonte: O próprio autor	47
4.11	Conta de energia	49
A.1	Tilápias em fase inicial - Fonte: PeixeBR	53
A.2	Tilápias em fase de crescimento - Fonte: PeixeBR	53
A.3	Tilápia em fase de engorda - Fonte: PeixeBR	54
A.4	Tilápia em fase adulta - Fonte: SENAR - Coleção 263	54

Lista de Tabelas

4.1	Tabela de arraçamento para tilápias em viveiros escavados	33
4.2	Percentual de alimentação em função da temperatura da água	34
4.3	Quantidade de ração fornecida por dia	38

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Como professor de matemática dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, percebemos algumas lacunas e deficiências na formação básica dos educandos com relação aos conceitos de matemática básica, que seriam fundamentais para estudos posteriores, como o domínio das quatro operações, dificuldades em ler e interpretar gráficos e tabelas, compreender as medidas de tendências centrais, como médias, medianas, moda. Além do mais, falta de curiosidades dos alunos com relação as descobertas matemáticas, que estão presentes em seus dia a dia, principalmente as que envolvem fatores econômicos, como o simples fato de escolher qual o plano de celular é mais vantajoso ou até mesmo saber classificar as vantagens e desvantagens entre uma compra à vista ou à prazo, também nos chama a atenção. Outro aspecto que podemos observar, diz respeito ao encaminhamento das atividades de matemáticas, muitos alunos somente desenvolvem as atividades propostas se forem dentro de um modelo tradicional e repetitivo. Caso a proposição da atividade estiver contextualizada em uma situação problema do cotidiano, fica evidente a resistência na resolução da mesma.

Diante deste contexto, nos questionamos, o que e como fazer para que o ensino e aprendizagem de matemática dialogue com o cotidiano dos sujeitos envolvidos no processo formativo. Comungamos a ideia de que a formação continuada do docente é primordial para aprimorar as práticas pedagógicas. De modo, à assumir a educação na perspectiva progressista e democrática, a fim de garantir aos educandos condições para serem sujeitos da aprendizagem e com isso desenvolver a autonomia.

Posto isto, vale mencionar que o mestrado profissional em matemática (PROF-MAT) está sendo um programa ímpar, com grandes contribuições para a formação dos

professores de matemática. Em outras palavras, o PROFMAT tem refletido sobre as práticas pedagógicas a partir de um leque de possibilidades para tornar significativo o ensino e aprendizagem de matemática.

Este trabalho é composto pela introdução e mais três capítulos. A fundamentação teórica, que busca solidificar esta proposta com base na aprendizagem significativa. O outro traz elementos históricos da estatística, buscando contextualizar o tema escolhido e mostrando as possibilidades de sua aplicação nos dias atuais, no qual também são apresentadas alguns dos principais conceitos e definições de temas que serão abordados. E por fim o último capítulo traz as propostas pedagógicas, onde são explorados os conceitos matemáticos de estatística básica, a partir de situações problema do cotidiano.

Nossa proposta parte de uma situação problema do cotidiano, vivenciada pelos criadores de peixe, com o objetivo de trabalhar e explorar os conteúdos e conceitos estatísticos, afim de propiciar aos alunos uma aprendizagem significativa, de modo que os mesmos sejam capazes de assimilar os conteúdos trabalhados. Por fim é apresentada como sugestão uma outra situação problema que também pode ser explorados os conceitos de estatística básica, finalizando com as considerações finais acerca do trabalho desenvolvido.

Capítulo 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo faremos a fundamentação teórica, que tem como proposta apresentar uma possibilidade de trabalhar a estatística no ensino fundamental, especificamente no 9º (nono) ano, utilizando a metodologia da aprendizagem significativa, tendo como base David Ausubel, Paulo Freire e Ubiratan D’Ambrósio entre outros, buscando alinhar também com as habilidades e competências da BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

2.1 Teoria e prática: Um diálogo necessário

Para que seja possível superar algumas das dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem, é necessário fazer uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas. Toda prática pedagógica traz consigo uma concepção de ensino, de aprendizagem, de avaliação, de currículo, etc.

FREIRE [1996] destaca alguns saberes indispensáveis para a prática educativa, sendo um deles, considerar que desde de o início o formando assuma-se também como sujeito da produção do saber, se convencendo de uma vez por toda que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” [*FREIRE*, 1996, p.22].

Para *FREIRE* [1996] a formação dos educadores e educadoras, é fundamental para o processo de ensino aprendizagem, pois não podemos aceitar o formador como sendo um sujeito, ao qual, nós passamos a considerar como um objeto por ele formado, pois segundo *FREIRE* [1996] amanhã teremos a possibilidade de ser os falsos sujeitos de formação.

É preciso que, pelo contrário, desde os começos do processo, vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É nesse sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. [FREIRE, 1996, p.23]

Ou seja, neste processo, quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende, ensina ao aprender. Não devemos enquanto educadores e educadoras nos colocarmos como donos do saber absoluto, pois também cada estudante carrega consigo, vários saberes, que também contribuirão para a nossa formação. Nosso papel nesse processo é despertar no aprendiz uma curiosidade crescente, fazendo com que o mesmo seja capaz de ser mais criador, dispensando de certo modo, o ensino bancário, no qual os estudantes são vistos apenas como objetos, aos quais devemos transferir nossos conhecimentos, tirando assim, a oportunidade de criar.

Segundo FREIRE [1996] “o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”. Quer dizer, que aprender criticamente é possível, quando os educandos no processo de ensino aprendizagem se tornam ou se transformam em sujeitos da construção ou reconstrução do saber ensinado. Neste sentido, podemos notar a importância do papel do educador, que não é apenas ensinar os conteúdos, mas também de ensinar a pensar certo. FREIRE [1996] reforça que é impossível se tornar um professor crítico se, somos mecanicamente memorizadores, raramente ensaiamos algo pessoal ou que fala bonito de dialética mas pensa mecanicamente.

Para [FREIRE, 1996, p.28] “o professor que pensa certo deixa transparecer aos educandos que uma das bonitezas de nossa maneira de estar no mundo e com o mundo, como seres históricos, é a capacidade de, intervindo no mundo, conhecer o mundo. ” Isso significa que, a partir do momento que ele interagir e sentir parte do mundo, consegue compreender que qualquer mudança só vai depender de sua ação e esforço.

Todo esse processo de pensar certo, também exigirá do educador pesquisa, pois segundo Freire, não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Quer dizer, devemos sempre estar buscando novos conhecimentos, a partir do momento que constatamos algo por meio de uma pesquisa, como educador crítico e progressista devemos intervir, provocando esse mesmo espírito crítico em nossos educandos, desenvolvendo nos mesmos uma capacidade criadora.

Ensinar também exige respeito aos saberes dos educandos, Paulo Freire , destaca que:

Por isso pensar certo coloca o professor ou, mais amplamente, à escola, o dever de não só respeitar os saberes com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela saberes socialmente construídos na prática comunitária – mas também, como há mais de trinta anos venho sugerindo, discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos. [*FREIRE*, 1996, p.30]

Dentro desta discussão e contexto, é possível estimular no educando a curiosidade por algo ainda desconhecido, provocando uma inquietação indagadora, levando-os assim a procura de esclarecimentos. E cabe a prática educativa-progressista o desenvolvimento da curiosidade crítica, aquela capaz de desenvolver uma crítica permanente aos desvios fáceis que somos tentados. “É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador.” [*FREIRE*, 1996, 33]

FREIRE [1996] afirma que para levar o aluno a pensar, despertando nele a curiosidade, é necessário trabalhar de forma contextualizada, a fim de que o mesmo possa se sentir inserido. Sendo assim, é sempre importante considerar os conhecimentos de mundo que o estudante traz consigo, pois eles são o alicerce para a compreensão e assimilação de novos.

Por outro lado, *FREIRE* [1996] destaca que a aprendizagem contextualizada vai exigir do professor conhecer a realidade na qual está inserida a comunidade escolar na qual atua e ter uma postura ética, qual seja, respeitando a natureza do ser humano, sempre atrelando os conteúdos a formação moral do educando.

O professor que realmente ensina, quer dizer, que trabalha os conteúdos no quadro da rigorosidade do pensar certo, nega, como falsa, a fórmula farisaica do “faça o que mando e não o que faço”. Quem pensa certo está cansado de saber que as palavras a que falta a corporeidade do exemplo pouco ou quase nada valem. Pensar certo é fazer certo. [*FREIRE*, 1996, 34]

Para *FREIRE* [1996], nós educadores, devemos ter consciência que somos seres inacabados, que sempre aprendemos com o mundo, nunca devemos nos colocar na posição de transferidor de conhecimento, pois aprendemos com as trocas de experiências, por mais simples que seja a relação, sempre há aprendizado. Assim, é preciso deixar claro que proposta pedagógica defendemos, a que vai priorizar o processo mecânico de memorizar

ou a que vai proporcionar ao aluno um ambiente de discussão, que permita ao mesmo a assimilação e formulações de conceitos, para que assim possa construir seu conhecimento de mundo.

Ensinar exige o reconhecimento e assunção da identidade cultural, Freire destaca que:

Uma das tarefas mais importantes da prática educativo-crítica é propiciar as condições em que os educandos em suas relações uns com os outros e todos com o professor ou a professora ensaiam a experiência profunda de assumir-se. Assumir-se como ser social e histórico como ser pensante, comunicante, transformador, criador, realizador de sonhos, capaz de ter raiva porque capaz de amar. [FREIRE, 1996, p.41]

No processo de ensino e aprendizagem, cabe ao professor ter clareza da sua concepção teórico-metodológica acerca do seu objeto de ensino para que possa alcançar os objetivos propostos. Além disso, é necessário compreender que o aluno precisa ser sujeito do conhecimento, de modo a proporcionar ao mesmo uma aprendizagem significativa, relacionando os conceitos trabalhados com a realidade na qual está inserido.

2.2 Pesquisa em educação Matemática

A pesquisa como destaca D'AMBROSIO [1996] é o elo entre a teoria e a prática, pois ao partimos para a prática faremos pesquisa, com base nas teorias, incluindo princípios metodológicos que compõem uma prática. De modo que a prática resultante da pesquisa modificará ou aprimorará a teoria de partida e após modificada ou aprimorada, faz-se necessário realizar novas pesquisas. “Nenhuma teoria é final, assim como nenhuma prática é definitiva, e não há teoria sem prática desvincunlada.” [D'AMBROSIO, 1996, p.81]

Ao pensar em matemática o nosso pensamento nos traz a ideia de um conjunto de regras e técnicas que faz se necessário ser memorizadas, ou, até, decoradas, para conseguirmos realizar alguma operação matemática, isso se dá pela forma que muitos de nós aprendemos nos primeiros anos de escola, que nos foi ensinada pelas práticas pedagógicas antepassadas. Nesse sentido faz se necessário pensar a disciplina matemática em um contexto em que as experiências do cotidiano podem ser introduzidas aos conceitos matemáticos. Os autores FIORENTINI *et al.* [1990] destacam que o conhecimento sobre o uso de situações problema do cotidiano, como métodos de ensino, possibilitam um aprendizado significativo, estimulando o aluno a pensar, criando um conflito cognitivo,

gerando assim uma busca para solucionar os problemas, tornando as aulas mais interativas e agradáveis.

É preciso considerar que as vivências do cotidiano é um recurso facilitador no ensino, intensificando as condições para que ocorram a aprendizagem pelo aluno, visto que o mais importante no processo de ensino aprendizagem é a atividade mental a ser desenvolvida, estimulando a percepção de conceitos abstratos no qual o professor é o mediador desse aprendizado. Assim, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdo de ensino e as formas de avaliação estão ligadas às concepções do professor, por isso é necessário refletir sobre a sua prática, identificar as principais características desta ciência e seus métodos de aplicações; além de conhecer a história de vida dos alunos, sua vivência e seus conhecimentos prévios, tendo assim clareza de suas próprias concepções sobre a matemática.

Para *SOUZA* [2007], o professor poderá concluir juntamente com seus alunos, que o uso dos recursos didáticos é muito importante para uma melhor aplicação do conteúdo, e que, uma maneira de verificar isso é na aplicação das aulas, onde poderá ser verificada a interação do aluno com o conteúdo. Os educadores devem concluir que o uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro seus alunos aprofundem e ampliem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses. Ao professor cabe, portanto, saber que o material mais adequado deve ser elucidado, sendo assim, o aluno terá oportunidade de aprender de forma mais efetiva e dinâmica. Consideramos assim, que toda a ação pedagógica do professor deve ser planejada, avaliada de forma criteriosa; não sendo apenas utilizar de recursos diferentes, para “passar o tempo”, contrário a isso, é preciso buscar uma aprendizagem significativa para os alunos, contemplando a intencionalidade e objetivos claros, essa é a principal função do professor.

A contextualização dos conteúdos dentre eles o de matemática, é um dos eixos que são norteados pelo currículo educacional, que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular - (BNCC) [2018] traz nesse documento a relevância de se ensinar partindo do contexto do aluno para ensinar matemática.

Pode-se assim dizer que quando bem utilizados, os recursos didáticos, as situações problema vivenciadas no cotidiano, como uma simples compra no mercado ou até mesmo um cálculo que permite evidenciar a taxa de juros na compra de um celular novo, podem favorecer a aprendizagem, promovendo a interação entre os pares. De modo que,

“o professor deve saber utilizar corretamente as vivencias do dia a dia, pois estes exigem conhecimentos específicos de quem os utiliza. [LORENZATO, 2006, p.56]. É preciso considerar que, o ensino centrado apenas na fala do professor enquanto expositor, não encontra mais espaço no modelo de escola que temos atualmente. O aluno tem recebido estímulos de diferentes frentes, assim, o professor precisa lançar mão de meios e recursos atrativos, que chame a atenção e proporcione a aprendizagem do aluno. Castoldi e Polinarski afirmam que:

Com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem *CASTOLDI and POLINARSKI* [2009]

O uso de situações problema do cotidiano do educando deve fazer parte entre os recursos didático-pedagógicos, pois seu uso permite aulas mais práticas e amplia o pensamento para um processo que parte do simples para o mais elaborado, com maior complexidade, possibilitando a construção de diferentes níveis de elaboração de um determinado conceito fazendo assim com que o aluno entre em um conflito cognitivo. Consentimos assim com [AZEVEDO, 1979, p. 27] que “nada deve ser dado ao aluno, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ele uma situação concreta que o leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração”.

Frente a isso percebemos como o trabalho no campo da matemática é desafiador para o professor, uma vez que ele não deve oferecer as respostas prontas, cabendo a ele apenas instigar o aluno por meio de uma situação problema que o leve a construção do seu próprio aprendizado. Essas situações devem dar-se como um momento de troca de saberes. Com planejamento é possível garantir uma mediação segura, pois do estabelecimento de objetivos claros e do reconhecimento da importância dos momentos de troca dependem a aprendizagem com significado e a construção do conhecimento. Para *DANTE* [2007] trabalhar de modo ativo na sala de aula pode fazer com que o aluno se envolva mais profundamente com a matemática, pois,

Uma aula de matemática na qual os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo, individualmente ou em pequenos grupos, na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que seguir o clássico esquema de explicar e repetir. O real prazer de estudar Matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só, resolve um problema. Quanto mais difícil, maior a satisfação em resolvê-lo. Um bom problema suscita a curiosidade e desencadeia no aluno um comportamento de pesquisa, diminuindo sua passividade e conformismo. [*DANTE*, 2007, p. 13 - 14].

Nesse contexto, se tratando de práticas pedagógicas no ensino de matemática no ensino fundamental, as estratégias de ensino a serem adotadas no processo de aprendizagem dependem do planejamento do professor. Ele precisa conhecer o material, propondo assim aulas que envolvam os alunos, promovendo a interação uns com os outros, colaborando no desenvolvimento cognitivo de cada um, pois cada criança tem uma forma de aprender. Como afirma [*PIAGET*, 1972, p. 91] “o objeto só é conhecido na medida em que o sujeito consegue agir sobre ele e essa ação é incompatível com o caráter passivo que o empirismo, em graus diversos, atribui ao conhecimento”, dessa forma, evidencia-se a importância da utilização das diferentes situações que envolve a matemática em nosso cotidiano como recurso didático em sala de aula, pois se constrói uma concepção de realidade direta, onde a necessidade do aluno em relacionar os acontecimentos do seu cotidiano em cálculos e números desperta a construção do conhecimento, aparecendo aí também a relação entre o ensinar e o aprender.

2.3 Aprendizagem significativa: Algumas considerações

Para Ausubel *apud* *MOREIRA* [1982], aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Isto é, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como subsunçores existentes na estrutura cognitiva do indivíduo.

Esse armazenamento de informações no cérebro humano, Ausubel vê de forma organizada, isto é, de maneira possível a construir uma hierarquia conceitual, permitindo assim que elementos mais específicos estejam ligados a conceitos mais gerais e inclusivos. Já com relação a aprendizagem mecânica, ele destaca como sendo uma aprendizagem que traz novas informações com pouca ou nenhuma associação com os conceitos relevantes

existentes na estrutura cognitiva.

Vale dizer que “Ausubel, não estabelece uma diferenciação entre aprendizagem significativa e mecânica, como sendo uma dicotomia, e sim como um continuum”. [MOREIRA, 1982, p.9]

Na aprendizagem por recepção o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz em sua forma final, enquanto que na aprendizagem por descoberta o conteúdo principal a ser aprendido é descoberto pelo aprendiz. Entretanto, após a descoberta em si, a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto ligar-se a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Ou seja, quer por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária a estrutura cognitiva. [MOREIRA, 1982, p.9]

Ausubel *apud* MOREIRA [1982] destaca a aprendizagem mecânica como sendo sempre necessária, quando o indivíduo não apresenta subsunçores sobre determinada área de conhecimento que é completamente nova para ele. A partir do momento que a aprendizagem passa a ser significativa, esses subsunçores vão ficando mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações.

Para facilitar a aprendizagem significativa, na visão de MOREIRA [1982], Ausubel recomenda o uso de organizadores prévios, cuja principal função é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber. Ressalta ainda que esses organizadores devem ser apresentados no início das tarefas de aprendizagem para que suas propriedades integrativas fiquem salientadas. Para garantir maior eficiência desses organizadores, é necessário que sejam formulados em termos familiares do aluno, de modo que possam ser aprendidos, contando sempre com uma boa organização do material de aprendizagem para terem valor de ordem pedagógica.

Segundo Ausubel *apud* [MOREIRA, 1982, p.14-15], “ a compreensão genuína de um conceito ou proposição implica a posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis”. Porém devemos ter cuidado ao avaliar ou testar esses conhecimentos, pois se simplesmente pedirmos aos estudantes que diga quais são os elementos essenciais de uma determinada proposição, podemos obter apenas uma resposta mecânica, que leva o mesmo apenas uma memorização momentânea de fácil esquecimento, não contribuindo assim, para uma aprendizagem significativa.

Outro aspecto que Ausubel chama atenção é que se o aprendiz não é capaz de resolver um problema, isso não significa, necessariamente, que ele tenha somente me-

morizado os princípios e conceitos relevantes à solução do problema, pois esta implica, também, certas habilidades além da compreensão.

O processo de subsunção é descrito, por Ausubel, segundo *MOREIRA* [1982] através do princípio da assimilação. Este processo ocorre quando um conceito ou proposição a , potencialmente significativo, é assimilado sob uma ideia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva, como um exemplo, extensão, elaboração ou qualificação do mesmo. Tal como sugerido no diagrama abaixo, não só a nova informação a , mas também o conceito subsunçor A , com a qual ela se relaciona, são modificados pela interação. Além disso, a' e A' permanecem relacionados como coparticipantes de uma nova unidade $a'A'$ que nada mais é do que o subsunçor modificado.

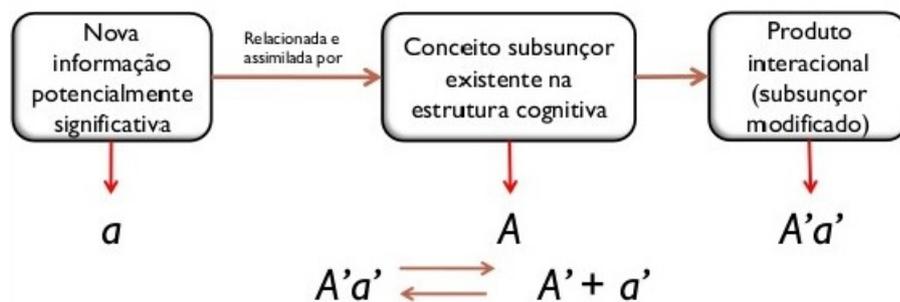


Figura 2.1: Esquema do processo de subsunção - Fonte: [*MOREIRA*, 1982, p.16]

Na visão de Ausubel segundo *MOREIRA* [1982], o resultado da interação entre a e A , não só o novo conceito adquirirá seu significado a' , mas também o subsunçor A irá se tornar A' , ele admite que durante um certo período de tempo variável, elas permanecem dissociáveis dos subsunçores e, portanto passam a ser reproduzíveis como entidades individuais, ou seja, o produto interacional $A'a'$ durante um certo intervalo de tempo, é dissociável em A' e a' propiciando, assim, a retenção de a' .

Os conceito mais amplos, bem estabelecidos e diferenciados, ancoram as novas ideias e informações e possibilitam sua retenção. Entretanto, o significado das novas ideias, no curso do tempo, tende a ser assimilado ou reduzido pelos significados mais estáveis das ideias estabelecidas. Após a aprendizagem, quando esse estágio obliterador da assimilação começa, as novas ideias tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis da estrutura cognitiva até não ser mais possível reproduzi-las isoladamente e poder-se dizer que houve esquecimento. [*MOREIRA*, 1982, p.17]

Podendo se dizer que, logo após a aprendizagem significativa, o subsunçor passa por um segundo estágio, que é a assimilação obliteradora, onde as informações passam

a ser mais espontâneas e progressivamente, menos dissociáveis de seus subsunçores, de modo, a atingir um grau de dissociabilidade nulo. Assim afirma [MOREIRA, 1982, p.18] “o esquecimento é, portanto, uma continuação temporal do mesmo processo de assimilação que facilita a aprendizagem e a retenção de novas informações.”

O conteúdo substantivo de uma estrutura conceitual e proposicional, bem como suas propriedades organizacionais, num campo particular do conhecimento, é o fator principal que influencia a aprendizagem significativa e a retenção neste campo. É, pois pelos aspectos relevantes mais estáveis de uma estrutura cognitiva que a nova aprendizagem e a retenção podem ser facilitadas. [MOREIRA, 1982, p.20]

“Em outras palavras, à medida que ocorre aprendizagem significativa, além da elaboração dos conceitos subsunçores é também possível a ocorrência de interações entre esses conceitos.” [MOREIRA, 1982, p.20]

Ausubel sustenta o ponto de vista de que cada disciplina acadêmica tem uma estrutura articulada e hierarquicamente organizada de conceitos que constitui o sistema de informações dessa disciplina. Acredita que esses conceitos estruturais podem ser identificados e ensinados a um aluno, constituindo para ele um sistema de processamento de informações, um verdadeiro mapa intelectual que pode ser usado para analisar o domínio particular da disciplina e nela resolver problemas. [MOREIRA, 1982, p.23-24]

De acordo com a teoria de Ausubel, o processo de resolução de problemas pode contribuir para a assimilação e aquisição de conceitos, mas para isso é necessário que o educador tenha conhecimento da realidade do educando, de modo a contextualizar os problemas a serem trabalhados. Ou melhor, para que a aprendizagem tenha significado, o aprendiz de alguma forma deve intervir em situações do cotidiano.

De certo modo, a realidade de cada indivíduo faz com que o processo psicológico de elaboração e organização da aquisição de conceitos, passe por um filtro conceitual ou categorial, de acordo com suas experiências, constituindo assim o mundo de significados do indivíduo, tornando possível a invenção de linguagem comum a membros de uma mesma comunidade, que compartilham de uma mesma cultura, facilitando a comunicação interpessoal, padronizando assim os conceitos e proporcionando um ambiente que facilita a aprendizagem receptiva, a solução de problemas e a comunicação. Sendo assim, uma mesma palavra pode produzir, significados diferentes na estrutura cognitiva de indivíduos que não compartilham ou vivem em uma mesma realidade, pois os valores conotativos refletirão os valores que prevalecem em cada cultura. “É nesse sentido que Ausubel

afirma que a aquisição de conceitos resulta de uma experiência consciente, diferenciada e idiossincrática” *apud* [MOREIRA, 1982, p. 29].

Destacando assim, a formação de conceitos como um processo de abstração dos aspectos comuns a uma classe de objetos ou eventos que varia contextualmente, quer dizer, uma palavra ou objeto pode ter significados diferentes em determinadas culturas.

Uma vez adquirido, os conceitos servem a muitos propósitos da função cognitiva. No nível mais simples de utilização, eles estão obviamente envolvidos na categorização perceptual das próximas experiências sensoriais como, por exemplo, a percepção de uma casa particular sofre a influência do conceito de casa que já se formou. Isso significa que há seletividade na percepção e um dos fatores básicos que a determina são os conceitos já adquiridos. [MOREIRA, 1982, p.32]

MOREIRA [1982] destaca, algumas formas que esses conceitos podem ser utilizados, sendo elas:

- 1- Aquisição de novos conceitos;
- 2- Categorização perceptual da experiência;
- 3- Solução de problemas;
- 4- Percepção de novos significados dos conceitos e proposições previamente aprendidos.

Segundo Ausubel *apud* [MOREIRA, 1982, p.41], “o problema principal da aprendizagem consiste na aquisição de um corpo organizado de conhecimentos e na estabilização de ideias inter-relacionadas que constituem a estrutura da disciplina. ” Sendo assim um dos grandes desafios dos professores é auxiliar o aluno a assimilar a estrutura das disciplinas e a reorganizar sua própria estrutura cognitiva, mediante a aquisição de novos significados que podem gerar conceitos e princípios, de modo a propiciar a facilitação da aprendizagem significativa.

De acordo com *MOREIRA* [1982] a facilitação da aprendizagem significativa em sala de aula, é levada a efeito de duas formas:

1. Substantivamente, com propósitos “organizacionais” e integrativos, usando os conceitos e preposições unificadores de uma dada disciplina que têm maior poder explanatório, inclusividade, generalidade e viabilidade no assunto.

É importante selecionar as ideias básicas, para não sobrecarregar o aluno de informações desnecessárias, dificultando a aquisição de uma estrutura cognitiva adequada. A coordenação e interação do assunto em diferentes níveis também é importante.

2. Programaticamente, empregando princípios programáticos adequados ‘ordenação da sequência do assunto, partindo do estabelecimento de sua organização e lógica interna e, sucessivamente, planejando a montagem exercícios práticos. “Portanto para planejar a instrução consistentemente com a teoria de Ausubel, a primeira e usualmente difícil tarefa é a identificação dos conceitos básicos da matéria de ensino e de como eles estão estruturados.” [MOREIRA, 1982, p.42]

Portanto para planejar a instrução consistentemente com a teoria de Ausubel, a primeira e usualmente difícil tarefa é a identificação dos conceitos básicos da matéria de ensino e de como eles estão estruturados.

Para facilitar esta tarefa, levaremos em considerações as orientações da BNCC.

2.4 O ensino da matemática orientado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A matemática é uma das ciências, indispensáveis para a formação de cidadãos críticos e ativos na sociedade, podendo ser facilmente aplicada em diversas situações cotidianas. Sendo assim o conhecimento matemático deve ser acessível a todos. Para isso a BNCC sugere que:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). [BRASIL., 2018, 264]

Para alcançar esse objetivo, as habilidades devem estar diretamente relacionadas na análise de situações problema, como sugere Paulo Freire, Ausubel, entre outros. Pois

o processo matemático de resolução de problemas é extremamente rico para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático.

Na estatística dos anos finais a BNCC propõe uma abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações problema da vida cotidiana.

Assim todos os cidadãos necessitam desenvolver as habilidades de coletar, representar, interpretar, e analisar dados de uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamento bem fundamentados e tomar decisões adequadas. [BRASIL., 2018, p.272]

Tendo como foco a compreensão dos significados dos objetos matemáticos, que acontece por meio de conexões que os alunos estabelecem entre o objeto e o seu cotidiano, destacando também a importância do uso da linguagem e símbolos matemático.

Assim como os diversos recursos didáticos, como as mídias digitais “é importante incluir também a história da matemática, como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. ” [BRASIL., 2018, p.296]. De modo, que estes recursos permitam a reflexão e possam contribuir para sistematização e compreensão dos conceitos matemáticos.

Para que ocorra a aprendizagem de certo conceito matemático como posto na BNCC, “é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da matemática. ” [BRASIL., 2018, p.297].

Porém é preciso que os alunos desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, e entender as relações e significados, para que assim possam aplicar em outros contextos. Estimulando deste modo a reelaboração de problemas, que é uma das habilidades propostas pela BNCC.

Antes de iniciarmos nossa proposta de intervenção, faremos um breve relato, histórico da estatística e quais suas principais contribuições e aplicações no nosso dia a dia.

Capítulo 3

UM BREVE RELATO HISTÓRICO SOBRE ESTATÍSTICA E SUAS APLICAÇÕES NA ATUALIDADE

Neste capítulo faremos alguns apontamentos, sobre relatos históricos importantes, porém não aprofundados, apenas para contextualizar e direcionar nossa proposta pedagógica.

3.1 Relatos históricos

A história da estatística deixa claro que sua função é estatística, o que significa, levantamento de dados em determinada população, no qual se tem um objetivo para adquirir um resultado. Este resultado pode ser: Valor absoluto; valor relativo; amostra; estimador; população; variável contínua; coleta direta e indireta.

Porém toda essa aplicabilidade, só se tornou possível devido aos avanços tecnológicos. Ao realizar um resgate histórico, percebemos que no século XVIII, quando foi criado a palavra estatística pelo alemão Gottfried Achenwall, ela era utilizada apenas com a finalidade de analisar os registros de nascimento e óbitos. Ao longo da idade média, até o século XVIII a estatística foi puramente descritiva. Somente a partir do século XIX data-se o desenvolvimento da estatística e suas aplicações, com Francis Galton (1822- 1911), K. Pearson (1857 – 1936) e Willian Sealy Gosset (1876 – 1936). A partir de então, os métodos estatísticos na investigação experimental, vem ganhando cada vez mais espaços,

principalmente através dos cálculos computacionais que diminui ainda mais a margem de erro e aproximação.

3.2 O papel da escola na formação dos cidadãos

Um dos principais papéis da escola é formar cidadãos crítico e ativos, capazes de compreender e resolver problemas cotidianos auxiliando nas tomadas de decisões. A estatística tem se mostrado com o passar do tempo e com a evolução tecnológica, um campo da matemática indispensável para os indivíduos na tomada de decisões e planejamento.

3.3 A importância da estatística na atualidade

Atualmente a sociedade está completamente tomada pelos números. Eles aparecem em todos os lugares para onde você olha, de *outdoors* mostrando as últimas estatísticas sobre aborto, passando pelos programas de esporte que discutem as chances de um time de futebol chegar à final do campeonato, até o noticiário da noite, com reportagens focadas no índice de criminalidade, na expectativa de vida de uma pessoa que não come alimentos saudáveis e no índice de aprovação do presidente.

Com isso os métodos estatísticos vêm sendo utilizados em várias áreas e ramos, como: no aprimoramento de produto agrícolas, no desenvolvimento de produtos espaciais, no controle de tráfego, na previsão de surtos epidêmicos, no teste de medicamentos, no mercado de ações entre outros. Tornando-se assim, indispensável para que o indivíduo compreenda melhor os problemas do dia a dia e seja capaz de tomar a melhor decisão.

A estatística é uma área da matemática, eficiente para a compreensão e interpretação da realidade e não deve ser subestimada. Realmente, existem pesquisas feitas de forma incorreta e que, por isso, não são confiáveis. Mas em geral, quando um estudo estatístico é feito com critério, seus resultados permitem obter conclusões e prever tendências sobre fatos e fenômenos. Um estudo bem feito não elimina o erro, mas limita-o a uma margem, procurando torná-la o menor possível.

Para Vieira (1999) o uso da estatística na literatura especializada já está consagrado, porém pode-se destacar que em algumas áreas o uso da estatística é mais antigo do que em outras, por exemplo a aplicação das técnicas estatísticas nas ciências agrícolas e nas ciências da saúde é anterior à aplicação dessas técnicas em administração ou na área de esportes. Hoje, a estatística é encontrada não somente em trabalhos acadêmicos, mas em jornais, revistas e na televisão, meios de comunicação que atingem uma grande variedade de pessoas, muitas das quais leigas neste assunto, que se deparam com gráficos, tabelas e outras informações estatísticas. *apud BAYER et al.* [2009]

Neste contexto, cabe aos educadores e pesquisadores na área da estatística, fornecer suporte teórico e didático, para que os professores de matemática, consigam trabalhar em suas aulas os conteúdos de estatística. Pois sabe-se que existe uma lacuna na formação dos professores, o que faz com que seja deixado de lado ou muitas vezes trabalhados de maneira superficial os conteúdos de estatística. O que vem de certo modo, justificar este trabalho, que visa apresentar uma proposta, para se trabalhar com alguns conteúdos estatísticos, desmistificando a ideia de que a estatística é difícil. Permitindo que o aluno por meio de suas próprias investigações, seja capaz de formular seus próprios conceitos por meio de resoluções de problemas envolvendo situações cotidianas.

3.4 Conceitos e definições

Para dar sequência a proposta será apresentada algumas das principais definições matemáticas sobre os conteúdos abordados, que servirão de aporte teórico, sendo as mesmas retirados do livro Estatística e Probabilidade do Professor Msc. Uanderson Rébula de Oliveira e também o livro do 9º ano da [SET-BRASIL, 2019, p.209]

3.4.1 Estatística

Estatística é a ciência dos dados, que lida com a coleta, o processamento e disposição de dados (informações), atuando de maneira eficiente nos processos de soluções de problemas. A estatística facilita o estabelecimento de conclusões confiáveis sobre algum fenômeno que esteja sendo estudado (WERKEMA, 1995) *apud OLIVEIRA* [2010].

É por meio da análise e interpretação dos dados estatísticos que é possível o conhecimento de uma realidade, de seus problemas, bem como, a formulação de soluções apropriadas por meio de um planejamento objetivo da ação, para além dos “achismos”

e “casuísmos” comuns. No uso diário, o termo “estatística” refere-se a fatos numéricos. Tenhamos em mente, entretanto, que estatística é bem diferente de matemática, é antes de qualquer coisa, um método científico que determina questões de pesquisa; projeta estudos e experimentos; coleta, organiza, resume e analisa dados; interpreta resultados e esboça conclusões. A partir disso, utiliza-se dados como evidências para responder a interessantes questões sobre o mundo. A matemática só é utilizada para calcular a estatística e realizar algumas das análises, mais isso é apenas uma pequena parte do que realmente é a estatística. Portanto, ela mantém com a matemática uma relação de dependência, solicitando-lhe auxílio, sem o qual não poderia desenvolver-se.

3.4.2 População e Amostra

Para entendermos estes conceitos vamos considerar o seguinte exemplo: Uma cozinheira está preparando 10 litros de sopa e para saber se a sopa está boa de tempero ela prova uma pequena quantidade de sopa, uma colher ou uma pitada que seja, ao experimentar esta pequena parcela da sopa ela é capaz de analisar se a sopa precisa de mais tempero ou não.

Neste exemplo os 10 litros de sopa, representa a população, pois corresponde o conjunto universo, e a pequena parcela que está sendo experimentada retrata a amostra, assim dizendo, a amostra é um subconjunto do universo representado pela população.

No entanto, vale a pena ressaltar para que a amostra seja eficiente a cozinheira sempre toma alguns cuidados. Pois com certeza antes de retirar a amostra ela deve misturar bem a sopa, para que a amostra possa ter uma boa representatividade da população, pois, certamente se ela retirasse essa amostra apenas da parte superior, talvez não conseguisse ter uma boa avaliação da situação e correria o risco de tomar uma decisão errada, baseada na amostra escolhida.

Por isso é muito importante em uma pesquisa estatística garantir que a amostra seja representativa e escolhida de forma aleatória, para que seu resultado final não seja tendencioso. Neste exemplo também fica claro com relação a escolha do tamanho da amostra, melhor dizendo, não existe um tamanho certo para a amostra, o que basta é que esta amostra consiga representar bem a sua população.

Deste modo, do ponto de vista matemático, a **população** é definida como um conjunto de todos os elementos que possuem pelo menos uma característica em comum

[*SILVA*, 2001, p.120]. E a **amostra** é um conjunto de unidades selecionadas de uma população, isto é, uma parte dos elementos.

Muitas vezes quando queremos fazer um estudo estatístico, não é possível analisar toda a população envolvida com o fato que pretendemos investigar, como exemplo o sangue de uma pessoa ou a poluição de um rio. É impossível o teste do todo. Há situações também em que é inviável o estudo da população, por exemplo, a pesquisa com todos os torcedores em um estádio de futebol durante uma partida. Nesses casos, a estatística recorre a uma amostra que, basicamente, constitui uma redução da população a dimensões menores, sem perda das características essenciais.

Os resultados fundamentados em uma amostra não serão exatamente os mesmos que você encontraria se estudasse toda a população, pois, quando você retira uma amostra, você não obtém informações a respeito de todos em uma dada população. Portanto, é importante entender que eles fornecem somente estimativas dos valores das características populacionais. Com métodos de amostragens apropriados é possível produzir “boas” estimativas da população, ou seja, um estudo bem feito não elimina o erro, mas limita-o a uma margem, procurando torná-la o menor possível. Quando estuda estatística inferencial, são vistas algumas técnicas para controlar esses erros de amostragem.

3.4.3 Comparação entre média, mediana e moda

A média aritmética (simples ou ponderada), a mediana e a moda, são medidas de tendência central, que são usadas para representar um conjunto de dados. Dependendo da situação uma pode ser mais conveniente que a outra. São várias as situações que podemos nos deparar em nosso dia a dia em que usamos umas dessas medidas, para estimar algum valor. Por exemplo, um produtor de milho, ao comprar as sementes para o plantio, certamente pensando no lucro da produção, quer saber quantos sacos ele conseguirá colher por hectare, no entanto percebemos que não é possível dar o valor exato, pois a produção pode ser influenciada por vários fatores, principalmente pelas chuvas. Porém por meio da média é possível estimar qual será a sua produção final. Hoje a média de colheita do milho em Mato Grosso, está em 85 sacos por hectare, segundo a ABRAMILHO¹, com isso o produtor consegue se programar melhor, sabendo que se seguir todos os procedimentos é

¹<https://www.abramilho.org.br/2021/08/04/milho-produtividade-que-era-de-130-sacas-por-hectare-agora-chega-a-85-em-mt/>

possível estimar sua produção, podendo ser mais ou menos, mas sempre próximo da média desde que não seja afetada por algum fenômeno natural que possa interferir radicalmente na produção. Para diferenciar as medidas de tendência central, vejamos o exemplo a seguir:

Uma escola promoveu uma campanha de arrecadação de alimentos que durou uma semana. A Figura 3.1 abaixo, mostra o gráfico da massa dos alimentos arrecadados a cada dia:



Figura 3.1: Massa dos alimentos arrecadados - Fonte: SET BRASIL

Nessa situação, podemos nos perguntar qual dessas medidas de tendência central, melhor representaria esse conjunto de números? Para isso vamos relembrar como encontrar cada uma delas:

$$\text{Média} = \frac{250 + 200 + 300 + 150 + 300 + 200 + 2100}{7} = 500$$

Podemos dizer que em média, foram arrecadados 500kg de alimentos por dia. Isto significa que, a média é calculada somando todos os valores e dividindo pelo número total elementos:

$$\text{Média} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Mediana: Para encontrar a mediana, basta colocar os valores em ordem crescente e pegar o que ocupa a posição central, que em nosso caso é 250.

150	200	200	250	300	300	2.100
-----	-----	-----	------------	-----	-----	-------

Se por acaso a quantidade de valores fosse par, a mediana seria a média aritmética dos dois valores centrais, sendo assim:

150	200	200	250	300	300
-----	-----	------------	------------	-----	-----

$$\text{Mediana} = \frac{200 + 250}{2} = 225$$

Moda : Para encontrar a moda primeiro organizamos os dados em uma tabela de frequência e verificamos qual obteve maior frequência. Em outras palavras, qual é o valor que mais se repete.

Frequência da massa de alimentos arrecadados					
Massa em (kg)	150	200	250	300	2.100
Frequência	1	2	1	2	1

Logo neste exemplo temos duas modas: 200 e 300.

Agora como saber qual dessas medidas, melhor representa o conjunto de dados. Em geral a **moda**, oferece pouca informação a respeito do conjunto de dados, por isso é a menos utilizada entre as medidas de tendência central, porém em uma pesquisa qualitativa ela pode ter melhor representação, por exemplo: Um restaurante pretende adicionar mais um tipo de salada ao seu cardápio, para isso, faz uma pesquisa entre seus clientes, certamente o tipo de salada acrescentado, será a que teve mais votos, isto é, a que tem maior frequência, que nada mais é a moda do conjunto. No exemplo acima a moda não é única, por isso não é conveniente para representar o conjunto de dados.

Observamos que a média aritmética foi influenciada pela massa de alimentos arrecadados no sábado, que destoou dos demais dias. Em situações como essa a mediana melhor representaria o conjunto de dados, pois ela não sofre influência dos valores dos extremos. Caso contrário à média aritmética seria a medida mais adequada. Por exemplo, se calculasse a média arrecada de domingo a sexta teríamos:

$$\text{Média} = \frac{250 + 200 + 300 + 150 + 300 + 200}{6} = 233,33 \dots$$

Esse valor, era o que representaria melhor o conjunto de dados, sendo assim, para conjuntos de valores mais homogêneos a média tem mais representatividade do que a mediana.

3.4.4 Medidas de dispersão

As medidas de dispersão, servem como base para algumas medidas de tendência central, para ver o quanto os dados estão dispersos em relação a medida.

Amplitude: é uma medida de dispersão utilizada para verificar o quanto os dados estão espalhados. Ela é obtida pela diferença do maior pelo menor dado do conjunto, em nosso caso seria, $2.100 - 150 = 1950$ kg entre o maior e o menor valor.

Desvio Padrão: também é uma medida de dispersão muito usada em estatística que indica o grau de variação de um conjunto de elementos, e também mostra o quanto os valores dos quais se extraíram a média estão longe da média.

No entanto, é mais utilizada no ensino médio, por envolver cálculos mais complexos, para obter o valor do desvio padrão é utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Desvio Padrão} = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

Onde, x_1, x_2, \dots, x_n são os elementos do conjunto, \bar{x} é a média e n o número de elementos.

Para calcular o desvio padrão do exemplo anterior basta substituir os valores na fórmula:

$$\text{DP} = \sqrt{\frac{(250 - 500)^2 + (200 - 500)^2 + \dots + (2.100 - 500)^2}{7}} = 655,2$$

Notemos que o valor do desvio padrão foi muito alto, o que significa que os valores estão distante da média, neste caso é possível concluir que a mesma, não tem representação para este conjunto. Pois quanto menor o valor do desvio padrão, melhor será a representatividade da média.

Vamos analisar outro exemplo: Se medirmos a temperatura máxima durante três dias em uma cidade e obtivermos os seguintes valores, 28° , 29° e 30° , podemos dizer que a média desses três dias foi 29° . Em outra cidade, as temperaturas máximas nesses mesmos dias podem ter sido 14° , 34° e 35° . No segundo caso, a média dos três dias também foi 29° . As médias têm o mesmo valor, mas os moradores da primeira cidade viveram três dias de calor, enquanto os da segunda tiveram dois dias de calor e um de frio. Para diferenciar uma média da outra, foi criada a noção de desvio padrão, que serve para dizer o quanto os valores dos quais se extraiu a média são próximos ou distantes da própria média.

Primeira cidade:

$$\text{Média} = \frac{28 + 29 + 30}{3} = \frac{87}{3} = 29$$

$$\text{Desvio Padrão} = \sqrt{\frac{(28 - 29)^2 + (29 - 29)^2 + (30 - 29)^2}{3}} = 0,82$$

Segunda cidade:

$$\text{Média} = \frac{14 + 34 + 35}{3} = \frac{87}{3} = 29$$

$$\text{Desvio Padrão} = \sqrt{\frac{(14 - 29)^2 + (34 - 29)^2 + (35 - 29)^2}{3}} = 9,67$$

No exemplo acima, o desvio padrão da segunda cidade é maior que o da primeira.

Isto significa, quanto menor o valor do desvio padrão, mais os valores estão próximos da média.

3.4.5 Tabelas e Gráficos

As tabelas e gráficos constituem um importante instrumento de análise e interpretação de um conjunto de dados. Diariamente é possível encontrar tabelas e gráficos nos mais variados veículos de comunicação (jornais, revistas, televisão, Internet), associadas a assuntos diversos do nosso dia a dia, como resultados de pesquisas de opinião, saúde e desenvolvimento humano, economia, esportes, cidadania, etc. A importância das tabelas e dos gráficos está ligada sobretudo à facilidade e rapidez na absorção e interpretação das informações por parte do leitor e também às inúmeras possibilidades de ilustração e resumo dos dados apresentados.

Vejamos alguns exemplos:

Brasil

Mortes por Covid-19 confirmadas por dia

Total de mortes por dia em barras



Fonte: Consórcio de veículos de imprensa a partir de dados da secretarias estaduais de saúde

Figura 3.2: Número de mortes de Covid-19 por dia no Brasil

Neste gráfico a linha vermelha representa a média móvel de mortes, que é calculada em relação ao número de mortes dos últimos 7 dias. O que de certa forma, nos traz mais segurança para uma possível tomada de decisão, pois em muitos casos os números de mortes diária podem sofrer influência de outros dias. Pois em alguns casos, os números de mortos não são atualizados todos os dias nos estados.

Podemos observar as informações atualizadas direto no Painel do Corona Vírus ²,

²Disponível:<https://covid.saude.gov.br> - acessado em 30/08/2021

onde também os dados nos são apresentados por meio de tabelas, como mostra a Figura 3.3:

Síntese de casos, óbitos, incidência e mortalidade

	Casos	Óbitos	Incidência / 100mil hab.	Mortalidade / 100mil hab	Atualização
▼ Brasil	20.741.815	579,308	9870,1	275,7	29/08/2021 17:40
▼ Centro-Oeste	2.165.277	54.936	13286,3	337,1	29/08/2021 17:40
> em	368,245	9.346	13251,1	336,3	29/08/2021 17:40
> DF	468.944	10.024	15552,3	332,4	29/08/2021 17:40
> IR	812.997	22.364	11583,9	318,7	29/08/2021 17:40
> MT	515.091	13.202	14782,5	378,9	29/08/2021 17:40

Figura 3.3: Síntese de casos, óbitos, incidência e mortalidade

O que mostra, a importância do letramento matemático para todos os cidadãos, pois permite que os mesmos consigam ler, compreender e analisar informações relevantes, presentes no seu dia a dia, que na maioria das vezes são apresentados por gráficos ou tabelas.

Capítulo 4

PROPOSTA DE APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA BÁSICA

Neste capítulo, apresentaremos duas propostas didáticas, para serem trabalhadas com a turma do 9º ano do ensino fundamental. Com foco na aprendizagem significativa e nas competências e habilidades da BNCC. Que serão construídas através de uma situação problema, que é o cultivo e a comercialização de peixes. De modo, a trabalhar os conceitos e conteúdos relacionados a estatística básica.

4.1 Introdução

Com este trabalho, buscamos elaborar uma proposta no campo da estatística, tendo um enfoque na aprendizagem significativa e no uso das mídias digitais no ensino da estatística. Para a construção desta proposta, seguiremos as orientações da BNCC voltada para o ensino fundamental, permitindo o desenvolvimento das habilidades 21, 22 e 23 do 9º ano, que tratam sobre a estatística.

(EF09MA21) Analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.

(EF09MA22) Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.

(EF09MA23) Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas. [BRASIL., 2018, p.315]

De modo, a mostrar para aluno que por mais simples que seja a situação problema, é possível explorar e aplicar os conceitos matemáticos. E que podemos utilizar a estatística na resolução de problemas, para diminuir os custos e otimizar os lucros em qualquer produção econômica.

4.2 Objetivos

Proporcionar aos alunos, por meio de uma situação problema, a oportunidade de explorar os conceitos de estatística básica, de modo, que os mesmos consigam realizar uma pesquisa, analisar dados, compreender tabelas, construir gráficos e o mais importante, tomar decisões. Permitindo assim, uma maior possibilidade de assimilar os conteúdos e conceitos trabalhados, para que possam servir de base, para estudos posteriores ou até mesmo resolver outras situações problema do seu dia a dia.

4.3 Metodologia

Este trabalho, inicia-se, por meio do estudo de tabelas, fornecidas pelo SENAR, para o cultivo de peixes, as quais foram elaborados por especialistas e trazem informações reais. Nesta dissertação são apresentadas duas propostas de ensino aprendizagem, uma explora os dados da tabela realizando cálculos diretamente por intermédio das fórmulas e a outra utilizando planilha eletrônica para fazer as operações, organizar dados e apresentar os resultados.

Diante da dificuldade que estamos passando atualmente devido a pandemia, os

dados apresentados neste trabalho para a elaboração do problema foram fictícios, de modo, a simular uma situação real, para que assim, pudessemos explorar os conteúdos e conceitos de estatística básica presentes nesta situação problema do cotidiano, que faz parte ou é do conhecimento da maioria da nossa comunidade escolar.

De modo, que por meios dos resultados apresentados o produtor possa adotar boas práticas de alimentação, para garantir o sucesso no cultivo comercial e lucratividade na piscicultura.

4.4 Aplicação da estatística na criação de peixes: Contextualização

Diante da nova realidade que todo o mundo tem passado recentemente, devido a pandemia do Coronavírus-Covid-19. Uma área da matemática que tem se destacado, demonstrando de suma importância e utilidade para o nosso dia a dia, para ler e interpretar dados, é a estatística, área esta que na maioria das vezes é deixada de lado pelos professores de matemática, principalmente do ensino fundamental, seja por falta de domínio do conteúdo ou por não conseguir trabalhar de maneira significativa, não conseguindo fazer uma aplicação com situações cotidianas dos alunos.

4.4.1 Unidade Temática BNCC: estatística e probabilidade

Para o desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental – Anos Finais, é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. Essas situações precisam articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando ao desenvolvimento das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência.

A Matemática, em seu papel formativo, contribui para o desenvolvimento e processamento do pensamento, tendo sua presença marcada nas relações sociais, contribuindo também para a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas

genuínos.

Deste modo, o grande desafio do professor de matemática é buscar meios e propostas pedagógicas e metodológicas que possa despertar nos alunos o interesse pelo estudo, para que possam construir através dos conceitos abordados o conhecimento do saber matemático, para que assim possam intervir criticamente nas ações cotidianas e sociais. Para isso se propõe o ensino de uma matemática significativa, ligada a situações cotidianas, de modo que possibilite ao aluno partir de um conhecimento de senso comum para ele construir e fundamentar os conceitos matemáticos abordados.

4.5 Aplicação da estatística na piscicultura

A piscicultura é uma atividade zootécnica que visa o cultivo racional de peixes, exercendo particular controle sobre o crescimento, a reprodução e a alimentação destes animais. Esta cultura não está limitada à produção de alimentos abrangendo também a criação de espécies para outros fins, como pesca esportiva, saneamento, ornamentação, etc. Sem dúvida, a criação de peixes para consumo é a atividade mais desenvolvida de todas as demais.

Essa cultura é uma alternativa de renda para muitos produtores rurais do país. Mas para que essa atividade realmente produza lucros é necessário que haja um certo controle de vários fatores, como exemplo, gastos durante o período de crescimento, controle sobre o ciclo para verificar o período da despesca, estabelecer em que condições o peixe pode ser capturado para que se tenha lucro máximo, etc.

4.5.1 O crescimento da piscicultura no Brasil

A piscicultura vem crescendo a cada ano aqui no Brasil, de acordo com o Anuário Peixe BR da Piscicultura 2021¹, a produção de peixes cresceu cerca de 5,93% em relação ao ano passado apesar de ser um ano turbulento como mostra a Figura 4.1:

¹Disponível em:<https://www.peixebr.com.br/>

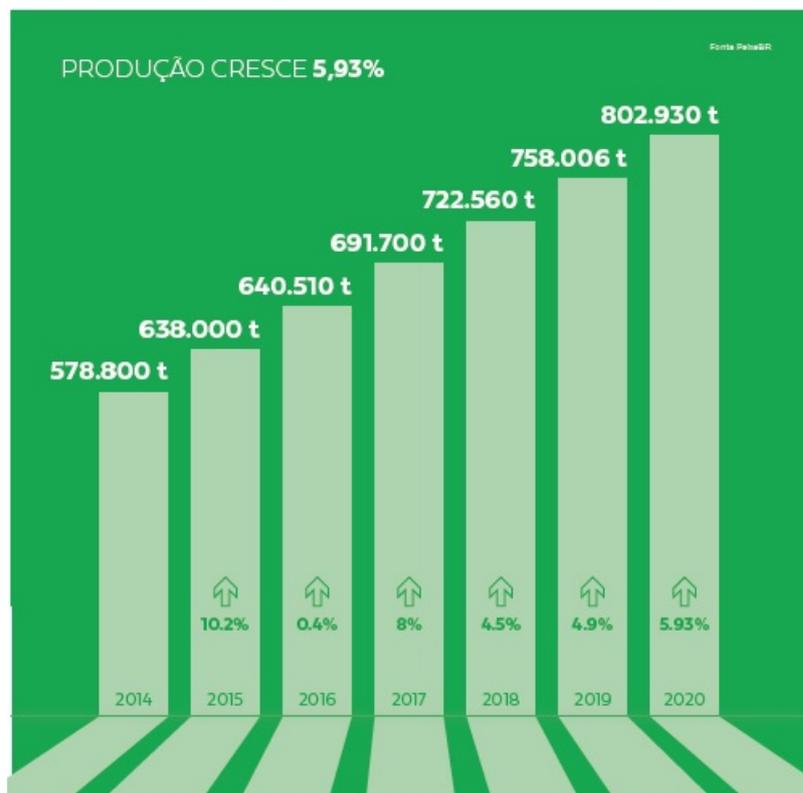


Figura 4.1: Produção de peixes no Brasil - Fonte: PeixeBR

Dentre as espécies comercializadas, a Tilápia foi a que mais houve crescimento na produção segundo PEIXEBR [2021]. Na produção total de peixes, Mato Grosso se encontra na 6ª posição como mostra a Tabela 4.2 abaixo:

PISCICULTURA BRASILEIRA

RANKING DA PRODUÇÃO DE PEIXES DE CULTIVO

RANK 2018	RANK 2019	RANK 2020	ESTADO	2019	2020	%
1º	1º	1º	PARANÁ	154.200	172.000	11,5
2º	2º	2º	SÃO PAULO	69.800	74.600	6,9
3º	3º	3º	RONDÔNIA	68.800	65.500	- 4,8
5º	4º	4º	SANTA CATARINA	50.200	51.700	3,0
6º	6º	5º	MARANHÃO	45.000	47.700	6,0
4º	5º	6º	MATO GROSSO	49.400	46.800	- 5,3
7º	7º	7º	MINAS GERAIS	38.600	44.300	14,8
10º	8º	8º	MATO GROSSO DO SUL	29.800	32.390	8,7

Figura 4.2: Ranking da produção de peixes - Fonte: PeixeBR

A criação de peixes, tem se tornado para muitos produtores rurais, uma fonte de renda alternativa, são várias as espécies cultivadas, tendo destaque maior, para as redondas (Pacu, Tambaqui), Tilápias, Pintados. No entanto, é perceptível a falta de preparo, e domínio técnico do assunto entre os pequenos produtores, que em sua maioria não recebem orientação técnica de um profissional especializado da área. Na tentativa de sanar algumas destas dificuldades. Resolvemos trabalhar com os conceitos estatísticos presente no cultivo e comercialização do pescado.

Sabemos da importância da estatística em nosso dia a dia, pois ela nos permite entender, realizar uma análise dos dados, para que de modo geral possa nos orientar para uma tomada de decisão.

4.5.2 Desafios na criação de peixes

O ano de 2020 não foi bom para a piscicultura mato-grossense, devido aos efeitos da pandemia e aumento do custo da ração, houve um recuo da produção da piscicultura, como mostra a Figura 4.3.

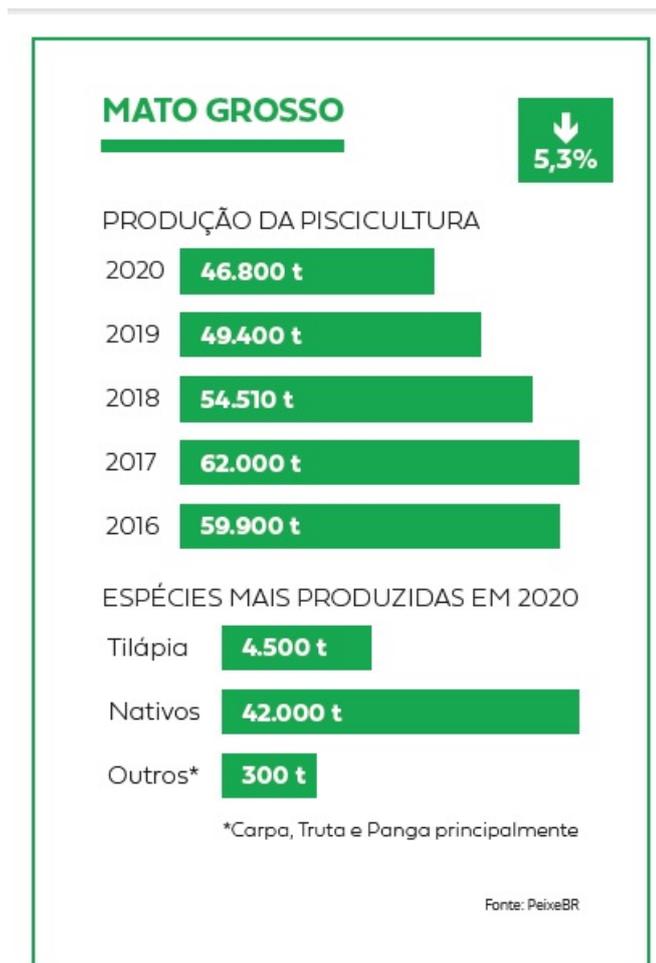


Figura 4.3: Produção da piscicultura em Mato Grosso

Com isso o estado perdeu uma posição no ranking nacional, como mostrou a Figura 4.2. Outro fator que vem prejudicando a produção de peixes, são as estiagens que a cada ano se agrava mais.

Apesar destes fatores negativos o estado apresenta grande potencial, e segundo a AQUAMAT (Associação dos aquicultores do estado de Mato Grosso) entidade associada a PeixeBR, as expectativas para o ano de 2021 e para os próximos são de melhoras, pois foi feito um ajuste na legislação que, permite que os empreendedores façam seus investimentos com segurança, e um dos principais avanços, foi a liberação para a criação de Tilápias nas bacias hidrográficas do Araguaia-Tocantins, Paraguai e Amazônicas, visto que a Tilápia lidera o ranking de exportação no Brasil.

No entanto, para que a criação de peixe seja lucrativa, o produtor deve seguir alguns procedimentos e recomendações, a respeito do manejo e alimentação. E a maioria dessas informações se encontra em tabelas. Fazendo se necessário a capacidade de ler

e interpretar tabelas, que é uma competência matemática presente principalmente nos anos finais do ensino fundamental. Assim como o conhecimento e assimilação de outros conceitos matemáticos como: população, amostra, medida de tendência central e outras.

4.6 Proposta 1: Explorando os conceitos estatísticos, por meio da criação de peixes e o manejo alimentar

Esta proposta foi construída com base nas informações dadas pelo SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) em sua coleção 263 - Piscicultura: Alimentação. Na qual exploramos as informações dadas para se trabalhar os conteúdos e conceitos da estatística. Onde os alunos serão desafiados, a ajudar um produtor de peixes, com o manejo alimentar, pois a alimentação dos peixes é uma das atividades mais importantes na piscicultura e representa cerca de 60% à 70% do custo total. Tomemos como base a seguinte situação problema:

Um pequeno produtor rural, resolveu cultivar 1000 peixes da espécie Tilápias, em sua propriedade. Para auxiliá-lo em sua produção um técnico zootecnista, lhe enviou as seguintes tabelas que estão disponíveis na coleção 263 do [SENAR, 2019, p.32].

Tabela 4.1: Tabela de arraçoamento para tilápias em viveiros escavados
Tabela de arraçoamento de Tilápias - Temperatura 25 - 29 °C

Peso dos peixes (g)	Tipo de ração ¹	Ref/dia ²	% PV/dia ³	TCA ⁴ esp.
1 a 5g	Ração em pó - 42% PB	5	14%	1
5 a 10g	2 - 3mm - 42% PB	4	8%	1
10 a 20g	2 - 3mm - 42% PB	3	5%	1,1
20 a 50g	2 - 3mm - 42% PB	3	4,5%	1,1
50 a 150g	3 - 4mm - 36% PB	3	3,4%	1,2
150 a 250g	4 - 6mm - 32% PB	3	3%	1,3
250 a 400g	4 - 6mm - 28 - 32% PB	2	2,2%	1,4
400 a 600g	4 - 6mm - 28 - 32% PB	2	1,4%	1,61
600 a 800	4 - 6mm - 28 - 32% PB	2	1%	1,7
800 a 1.300g	6 - 8mm - 28 - 32% PB	2	0,80%	1,8
1.300 a 1.800g	6 - 8mm - 28 - 32% PB	2	0,60%	2

Tabela 4.2: Percentual de alimentação em função da temperatura da água

Menos de 16 °C	16 a 19 °C	20 a 24 °C	25 a 29 °C	30 a 32 °C	Mais de 32 °C
Não fornecer	60%	80%	100%	80%	Não fornecer

4.6.1 Questionamentos

A partir das leituras das tabelas, o professor deve começar a fazer perguntas, para despertar a curiosidade dos alunos, estimulando-os a apresentarem suas respostas.

Analisando as tabelas fornecidas ao produtor, quais são os fatores que inicialmente devemos considerar?

Como calcular o peso total dos peixes? E o peso médio?

Qual a relação entre o peso médio e o peso dos peixes indicados na tabela?

Como saber se esse peso médio é confiável?

Como calcular a quantidade e o tipo de ração a ser fornecida?

Como a estatística pode nos auxiliar nessa situação problema?

Certamente os alunos que já tiveram contato ou possuem algum tipo de experiência, fornecerão respostas mais concisas, que servirão de partida para os estudos, facilitando assim a assimilação e formulação de conceitos.

4.6.2 Identificando e assimilando as informações contidas nas tabelas

Na Tabela 4.1, os dados estão organizados em colunas (vertical) e linhas (horizontal), ou seja, a alimentação varia de acordo com o peso do peixe, como eles tem pesos diferentes, então usamos o peso médio para indicar qual a quantidade de ração a ser fornecida, por exemplo: se o peso médio dos peixes é de 200 gramas. Esse valor está entre 150g a 250g. Assim a ração deverá ser de 32% de proteína, tamanho do pellet de 4 – 6mm, fornecida 3 vezes ao dia, na quantidade de 3% em relação ao peso vivo (total de quilos estocados no viveiro).

¹Tipo de Ração = Tamanho do pellet e % de proteína bruta

²Ref./dia = Número mínimo de refeições por dia

³% PV/dia = Porcentagem do peso vivo total (biomassa) dos peixes por dia, calculado por meio da multiplicação do número total de peixes pelo seu peso médio.

⁴TCA esperada = Taxa de Conversão Alimentar esperada. Isso representa a quantidade de ração consumida, em quilos, dividida pelo ganho de peso dos peixes em quilos.

Na Tabela 4.2, mostra qual o percentual de ração que deve ser fornecida, com relação a temperatura, por exemplo, suponha que a quantidade de ração a ser fornecida no dia seja de $10kg$, e verifica que a temperatura da água seja de $23^{\circ}C$. Assim a quantidade fornecida nesse dia, será de 80% do total de $10kg$. O que corresponderá há $8kg$.

4.6.3 Mediando a resolução da situação problema

Nesse primeiro momento, podemos identificar quais são os conhecimentos que cada educando apresenta, seja pelo convívio familiar ou teorias. Por estar trabalhando com o 9° ano do ensino fundamental, é provável que o educando já tenha visto alguns conceitos matemáticos que serão trabalhados aqui. No entanto nosso objetivo com este trabalho não está voltado ao cálculo matemático em si, que pode ser facilitado por várias ferramentas digitais e sim na assimilação e compreensão dos conceitos, para que assim, possam ser capazes de dar continuidade nos seus estudos e resolver problemas de seu cotidiano.

- A princípio espera-se que os educandos percebam, quais são as principais condições para o cultivo dos peixes, que é a uma boa alimentação, qualidade e temperatura da água.
- Em segundo lugar, perceber que a temperatura da água também influencia para uma alimentação eficiente.
- E por fim calcular a quantidade e o tipo de ração a ser fornecida.

Neste último caso, podemos explorar vários conceitos estatísticos, que auxiliarão na compreensão e no desenvolvimento dos cálculos, entre eles o conceito de população. Que neste exemplo, é representado pela quantidade total de peixe que o produtor pretende criar, isto é, 1000 (mil) peixes.

Porém para fazer o cálculo da quantidade de ração, também precisamos do calcular o peso vivo dos peixes, que é o peso total dos 1000 (mil) peixes. Como conseguir esse valor? É fundamental que neste processo os alunos sejam desafiados pelo professor, acerca de quais estratégia, pode ser utilizada para encontrar este valor.

Dentre todas as opções apresentadas, o professor deve direcionar o estudo acerca do peso médio dos peixes, levando os alunos a compreenderem que por meio deste dado

é possível estimar o peso total dos peixes, desde que o desvio padrão não tenha um valor muito alto. No entanto o método que se utilizará é um fator determinante para se obter um resultado mais preciso do peso médio. Neste momento o professor deve utilizar a oportunidade para introduzir o conceito de amostra, retomando as definições e os métodos de escolha.

O que é amostra? Qual deve ser o tamanho mínimo de uma amostra? Como garantir que a amostra utilizada representa bem a população estudada?

Estes e outros questionamentos podem mediar o estudo, de modo a instigar os alunos a pesquisarem, permitindo que o professor consiga trabalhar os conceitos matemáticos de forma prática, propiciando aos alunos uma experiência concreta, facilitando assim, a assimilação e compreensão destes conceitos. É importante frisar que podem surgir outros questionamentos, por exemplo, como uma pessoa que não utiliza os cálculos matemáticos consegue criar peixes? Isto é o que chamamos de saberes populares, e é adquirido com a experiência, que pode ser obtido por meio do método de tentativa e erro e que muitas vezes são passados de geração em geração. Neste caso em particular é importante salientar qual a importância da matemática, em específico a estatística, que é proporcionar uma produção mais eficaz de modo a diminuir os custos e otimizar os lucros.

Retornando ao problema, sabemos que o produtor pretende criar 1000 (mil) peixes e uma amostra aceitável seria 10% desse valor, ou seja, 100 (cem) peixes, selecionados sem escolher, neste ponto o professor pode deixar claro que se fosse escolhido outra amostra o valor seria próximo. Essa primeira amostra pode ser retirada no momento da soltura. Para fins de cálculo suponhamos que o peso total das 100 unidades de peixe foi de $4Kg$, como os peixes ainda são alevinos, vamos considerar o desvio padrão baixo, pois nesta etapa, eles apresentam basicamente o mesmo tamanho.

4.6.4 Calculando peso vivo (PV) ou Biomassa

Para calcular o peso vivo basta multiplicar o número total de peixes estocados pelo peso médio dos peixes na unidade de cultivo. O resultado dessa multiplicação é o peso vivo total dos peixes, também chamado de biomassa.

$$\text{Peso vivo} = \text{peso médio} \times \text{quantidade total de peixes}$$

4.6.5 Calculando peso médio

Para calcular o peso médio, basta dividir o peso total da amostra pela quantidade de peixes da amostra.

$$\text{Peso Médio} = \frac{\text{peso total da amostra}}{\text{quantidade de peixes da amostra}}$$

Logo teremos:

$$\text{Peso Médio} = \frac{4000}{100} = 40g \text{ Portanto o peso vivo é:}$$

$$\text{Peso vivo} = 40 \times 1000 = 40.000g \text{ ou } 40kg$$

4.6.6 Calculando a quantidade de ração diária

Faz parte da resolução de problema a capacidade de interpretar e analisar os dados e resultados para tomada de decisões. Sabendo o valor do peso médio e o peso vivo dos peixes, com base nas informações da tabela é possível determinar a quantidade de ração diária que será dada aos peixes. Para isto, basta procurar nas linhas da Tabela 4.1 o intervalo que se encontra o peso médio dos peixes. Seguindo a linha verifique o tipo de ração a ser fornecida, a quantidade de refeições diária (Ref./dia) e o percentual de peso vivo total por dia (% PV/dia) a ser fornecida como ração.

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{\text{Peso vivo} \times \%PV/\text{dia}}{\text{Número de (Ref./dia)}}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{40 \times 0,045}{3} = 0,6 \text{ kg ou } 600g \text{ por refeições.}$$

4.6.7 Ajustando a quantidade de ração de acordo com a temperatura da água

Como podemos observar na segunda tabela a quantidade de ração varia com relação a temperatura da água, para que a alimentação seja eficiente faz-se necessário ajustar a quantidade de ração fornecida, pois se não for levado em consideração esta informação no momento de alimentar os peixes, pode ocorrer desperdício da ração, ou seja, se a temperatura da água estiver baixa, ou acima do normal os peixes se alimentam menos, e aquela ração que sobra, vai para o fundo do tanque, prejudicando o ph da água, e

como consequência pode levar a morte dos peixes, ocasionando assim um grande prejuízo. Por exemplo:

Considere que de manhã a temperatura da água é de $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, este valor está entre $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $24\text{ }^{\circ}\text{C}$, nesta condição, deve ser fornecida apenas 80% da quantidade de ração diária. Logo temos que:

$$\text{Quantidade de ração ajustada} = 600 \times 0,8 = 480g \text{ por refeição}$$

E isso pode ser feito durante as 3 refeições, assim, se a tarde a temperatura da água estiver marcando $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ por exemplo, a quantidade de ração fornecida será 100% do valor, ou seja, 600 g que é a quantidade de ração que deve ser fornecida por refeição, para o peso médio correspondente dos peixes.

4.6.8 Coletando informações

Durante a alimentação é de suma importância que os dados, referente a alimentação sejam todos coletados. E uma forma prática de organizar esses dados é através de tabelas. Serão por meio deles que são feitos todos os ajustes na alimentação, conforme o desenvolvimento dos peixes.

Seguindo estas orientações o produtor obteve os seguintes dados, conforme apresenta a Tabela 4.3

Tabela 4.3: Quantidade de ração fornecida por dia

1 ^o dia	2 ^o dia	3 ^o dia	4 ^o dia	5 ^o dia	6 ^o dia	7 ^o dia
1,8 kg	1,8 kg	1,68 kg	1,8 kg	1,8 kg	1,68 kg	1,8 kg
total de ração fornecida na semana = 12,360 kg						

4.6.9 Reajustando a quantidade de ração a ser fornecida

A medida que os peixes crescem a quantidade de ração deve ser ajustada, na fase inicial é recomendado pelos especialistas, que seja feito semanalmente, de modo a evitar atraso no crescimento. Novamente fica lançado um desafio aos alunos, como calcular o peso médio e peso total dos peixes depois de uma semana?

Certamente, alguns por experiência, ou por entender o processo feito anteriormente indicaria realizar uma nova captura dos peixes, para que se pudesse verificar o seu peso e assim fosse possível calcular o peso médio dos peixes e posteriormente o peso vivo total. O que de certo modo está correto, porém com a tabela fornecida pelo SENAR, é

possível realizar esse cálculo de maneira mais prática, lembrando que esta tabela foi elaborada por pesquisadores, que consideram que após seguir todos os passos corretamente com o manejo alimentar, os peixes devem apresentar pouca variação no peso, de modo, que o desvio padrão seja mínimo, em outras palavras, que o peso individual e a média estejam próximos. Por isso é importante seguir todas as recomendações, como dosar a quantidade certa de ração, distribuir bem a ração para que todos os peixes possam se alimentar.

Basta calcular o ganho de peso vivo e somar com peso vivo atual. Para isto, vamos utilizar novamente a Tabela 4.1 e verificar a taxa de conversão alimentar esperada para o peso médio correspondente que é de 1,1. Com isso, é possível calcular o ganho de peso vivo, que é calculado da seguinte maneira:

$$\text{Ganho de peso vivo}(kg) = \frac{\text{Quantidade de ração fornecida}}{\text{TCA esperada}}$$

Ou seja:

$$\text{Ganho de peso vivo}(kg) = \frac{12,360}{1,1} = 11,24kg$$

Logo o peso vivo ajustado é a soma do peso vivo da semana anterior somado com o ganho de peso vivo, deste modo temos que:

$$\text{Peso vivo ajustado} = 40 + 11,24 = 51,24kg$$

Para consultar a tabela de arraçoamento é necessário saber qual o novo peso médio dos peixes, no entanto até então temos apenas o peso vivo ajustado que representa o peso total dos peixes do viveiro. Cabe aos alunos discutir meios para se chegar ao novo peso médio. Levando-os a compreender e assimilar o conceito de média, que é fundamental para a compreensão da estatística.

Espera-se, que os alunos mediados pelo professor sejam capazes de concluir que:

$$\text{Peso médio ajustado} = \frac{\text{Peso vivo ajustado}}{\text{n}^{\circ} \text{ total de peixes}}$$

Onde:

$$\text{Peso médio ajustado} = \frac{51,24}{1000} = 0,05124kg \text{ ou } 51,24g$$

Com esse novo peso médio ajustado, podemos recorrer a Tabela 4.1 de arraçoamento e verificar a %PV/dia ajustada que é de 3,40% e calcular a nova quantidade de ração que será fornecida aos peixes na segunda semana. Sendo assim:

$$\text{Quantidade de ração ajustada}(kg) = \frac{\text{Peso vivo ajustado}(kg) \times \%PV/\text{dia ajustada}}{100}$$

Logo temos que:

$$\text{Quantidade de ração ajustada } (kg) = 51,24 \times 0,034 = 1,74kg$$

Vale lembrar que o número de refeições diárias indicado na tabela é de 3 refeições, sendo assim para saber a quantidade de ração de cada refeição basta dividir a quantidade de ração ajustada pelo número de refeições. De modo, que teremos:

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{1,74}{3} = 0,581kg \text{ ou } 581g.$$

Dentro de condições normais, esses são os valores indicados de acordo com a tabela de arraçoamento fornecida pelo SENAR, porém deve-se levar em conta ao calcular a quantidade de ração fornecida, a despesa. Ou seja, se durante o cultivo foi retirado peixes do tanque, ou se foi percebido a morte de alguns peixes, esses devem ser abatidos da quantidade inicial no momento dos cálculos para se obter o peso vivo.

4.6.10 Avaliando o desempenho dos peixes

No processo de criação os peixes passam por várias etapas de crescimento, como podemos acompanhar pelas imagens do apêndice, onde temos as Figuras A.1,A.2, A.3 e A.4. Como vimos, é possível através da tabela de arraçoamento nos orientar acerca do manejo alimentar dos peixes, de forma a minimizar os custos e garantir maior produtividade. No entanto é recomendável sempre avaliar o desempenho dos peixes, se está conforme o esperado, evitando desperdícios ou falta de alimentos.

Essa avaliação, pode ser feita de mês em mês, coletando uma amostra dos peixes e comparando os dados referente a taxa de conversão alimentar esperada e o ganho de peso vivo.

Para isso, é necessário que seja feita a captura de uma amostra, significativa dos peixes, e calcular o peso médio, que no nosso caso precisaria ser no mínimo 100 peixes. Depois de pesados, basta dividir o valor por 100 para encontrar o peso médio, neste processo é necessário verificar por meio de alguma medida de dispersão a representatividade

da média, para isto, poderíamos usar o desvio padrão, para nos certificar, que esta medida de tendência central pode representar o seu conjunto de dados. E com esse valor podemos calcular também o peso vivo ajustado, multiplicando o peso médio obtido por 1000 que é a quantidade total de peixes e comparar com os outros valores obtido anteriormente, apenas com os dados da tabela, permitindo assim, corrigir qualquer falha evidente.

Neste momento os alunos estão colocando em prática toda a teoria vista anteriormente, e realizando uma pesquisa quantitativa amostral, afim de verificar a eficiência da ração na alimentação dos peixes, se os valores estão dentro da normalidade. Como os mesmos irão realizar uma pesquisa amostral, devem ser orientados de quais procedimentos seguir para obter um resultado mais preciso.

Devendo sempre levar em consideração as seguintes etapas:

- Planejamento: é uma das fases mais importantes de uma pesquisa; nela são definidos os objetivos da pesquisa (identificando as características que devem ser observadas ou medidas), o tipo de pesquisa (se será realizado com questionários ou entrevistas, por exemplo), a população, como a amostra será obtida e o planejamento de coleta de dados.
- Coleta de dados: é a fase em que os dados são obtidos. Essa é uma fase mais procedimental na pesquisa.
- Apuração ou contagem dos dados: Em geral, os dados coletados não se apresentam devidamente organizados; por isso, é necessário contá-los e agrupá-los. Um recurso comumente utilizado nessa fase é a organização dos dados em tabelas.
- Exposição dos dados: A exposição, ou apresentação, dos dados pode ser feita por meio de tabelas e gráficos. É comum também associarmos medidas, como a média, que resumem o conjunto de dados.
- interpretação dos dados: A última fase do levantamento estatístico é a interpretação ou análise dos dados. É uma fase que exige muito cuidado e atenção, na qual as conclusões da pesquisa são deduzidas a partir dos dados coletados. Esse estudo é conhecido como inferência estatística e mostra, por exemplo, com que margem de erro os resultados da amostra podem ser estendidos a toda a população.

4.6.11 Ferramentas de correção de erros

Geralmente em pesquisas amostrais realizadas, existem algumas ferramentas que servem para diminuir os erros. Em nosso caso em particular, como saber se realmente a média obtida, nos permite estimar com precisão o peso total dos peixes.

No entanto, pelo fato desta proposta está voltada para o 9º ano do ensino fundamental, podemos apresentar a eles a título de curiosidade ou até mesmo para que possam assimilar, o conceito de variância e desvio padrão, não nos preocupando com os cálculos em si e sim apresentando ferramentas digitais que facilitam estes cálculos, como por exemplo o uso de planilhas eletrônicas.

4.6.12 Conhecendo melhor uma planilha eletrônica

A planilha eletrônica, é uma ferramenta digital, que pode ter versões gratuitas ou pagas, que nos permite de maneira prática, organizar dados por meio tabelas, gráficos e realizar cálculos matemático, com praticidade e precisão. Sendo possível criar fórmulas, porém já existem mais de trezentas funções pré-definidas, agrupadas em matemática e trigonometria, estatística, financeira e base de dados. Que facilmente pode ser apresentado pelo professor como uma ferramenta no ensino de estatística.

Como podemos ver a Figura abaixo, a tela inicial da planilha eletrônica e alguns de seus principais elementos:

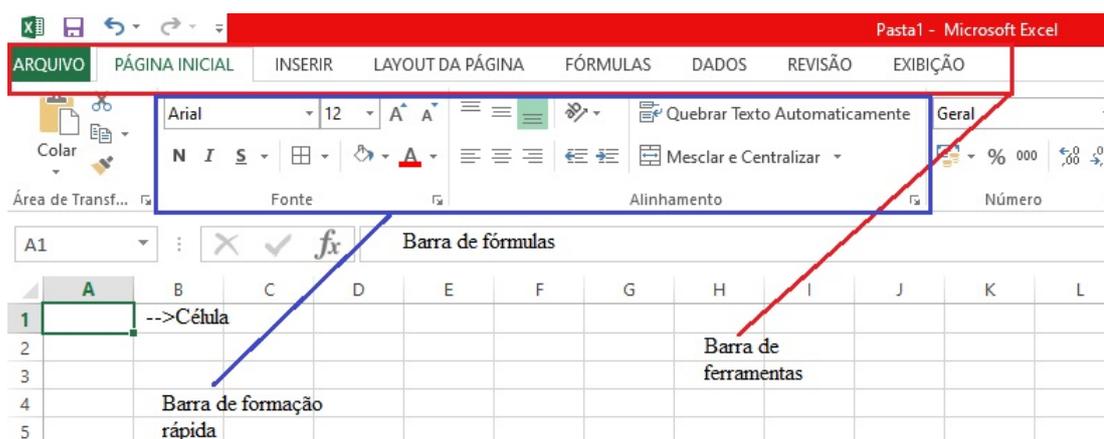


Figura 4.4: Página da planilha eletrônica - Fonte: O próprio autor

4.7 Proposta 2: Usando planilha eletrônica como ferramenta, para trabalhar os conceitos estatísticos

Com o objetivo de aprimorar os conceitos estatísticos, está sendo proposta uma atividade com o uso da planilha eletrônica. No entanto não vamos aprofundar as demonstrações, para não perdermos o foco de nosso trabalho.

4.7.1 Situação problema: Utilizando uma planilha eletrônica para realizar cálculos

Para calcular o peso médio dos peixes o produtor capturou 50 peixes e pesou cada um, conforme mostra a tabela que aparece na Figura 4.5 a seguir:

Peso de cada peixe da amostra (em gramas)									
41	42	40	38	40	41	40	39	39	41
42	38	38	41	41	39	40	41	39	40
41	39	41	40	42	41	42	38	38	41
40	40	39	42	40	42	41	40	42	40
39	39	38	39	41	41	42	41	42	41

Figura 4.5: Tabela com o peso dos peixes - Fonte: O próprio autor

Neste caso, para que possamos calcular o peso médio dos peixes da amostra, demandaria um pouco trabalho, pois deveríamos somar todos os valores apresentado na tabela da Figura 4.5, e dividir o seu valor por 50 que era a quantidade de peixes coletados, o que se tornaria cansativo e desinteressante, no entanto com o uso da planilha eletrônica, esse cálculo pode ser feito de maneira rápida e prática, apenas inserindo o comando de média, para isso observemos a Figura 4.6 a seguir:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Peso de cada peixe da amostra (em gramas)									
2	41	42	40	38	40	41	40	39	39	41
3	42	38	38	41	41	39	40	41	39	40
4	41	39	41	40	42	41	42	38	38	41
5	40	40	39	42	40	42	41	40	42	40
6	39	39	38	39	41	41	42	41	42	41
7										
8										
9	Média	40,24								
10										

Figura 4.6: Cálculo do peso médio - Fonte: O próprio autor

Como podemos observar na célula *B9*, onde *B* representa a coluna e 9 a linha, está aparecendo o valor da média dos pesos. Esse cálculo é feito apenas inserindo um comando nesta célula, que está representado na barra de fórmula, observem que todos os comandos matemáticos devem iniciar com o sinal de (=). Portanto para calcular a média de um conjunto de dados, basta escolher a célula onde quer que apareça o resultado e digitar o comando `=MÉDIA(A2:J6)`, notem que *A2* é a célula inicial tabela e *J6* a célula final, que devem ficar separados por dois pontos (:). Outra maneira simples de selecionar o intervalo desejado e clicar com o botão esquerdo do mouse na célula inicial, em seguida segurar a tecla *Shift* do teclado e clicar com o botão esquerdo na última célula, assim você também seleciona todo o conjunto de números que pretende calcular a média, por fim fecha os parentes e aperta a tecla *Enter*, que você terá o valor da média. Deste modo, aquele cálculo que parecia cansativo, se resume em apenas alguns *clicks* na planilha eletrônica.

4.7.2 Calculando o desvio padrão

Quando trabalhamos o conceito de média é importante discutir com os alunos o conceito de desvio padrão, que vai nos permitir verificar a representatividade da média em um conjunto de dados. Em nosso exemplo específico o desvio padrão nos permite dizer se os peixes estão com os pesos próximos ou distantes da média ou se tem muita variação de pesos entre si. O que por outro lado se calculássemos apenas a média não seria possível. Por exemplo vamos considerar a tabela que aparece na Figura 4.7 a seguir:

Peso de cada peixe da amostra (em gramas)										
2	41	42	40	38	40	41	40	39	39	41
3	42	38	38	41	41	39	40	41	39	40
4	41	39	41	40	42	41	42	38	38	41
5	40	40	39	42	40	42	41	40	42	40
6	39	39	38	39	41	41	42	41	42	41
9	Média	40,24				Desvio P.	1,27			

Figura 4.7: Cálculo do desvio padrão - Fonte: O próprio autor

Neste caso, para calcular o desvio padrão que está representado na célula G9, basta usar a fórmula do desvio padrão =DESVPADP(A2:J6), que aparece na barra de fórmula. Onde mostra que, o desvio padrão foi de 1,27, isto significa que em média os peixes estão variando de 1,27 gramas em torno da média, para mais ou para menos, o que é relativamente baixo. O que nos permite concluir que os peixes estão apresentando um peso relativamente homogêneo.

Agora observando a tabela que aparece na Figura 4.8 que também nos traz uma outra amostra com peso de 50 peixes, com valores diferentes dos apresentados na tabela que aparece na Figura 4.7:

Peso de cada peixe da amostra (em gramas)										
2	36	41	51	25	59	49	25	21	58	31
3	53	24	54	51	56	60	31	55	20	29
4	45	28	39	39	47	60	39	36	58	38
5	38	30	48	23	21	34	32	59	26	31
6	32	40	37	48	59	36	55	20	60	25
8	Média	40,24				Desvio P.	12,89			

Figura 4.8: Segunda amostra - Fonte: O próprio autor

Notemos que, o valor da média foi igual a anterior, porém o desvio padrão, neste caso foi maior. Assim analisando os dois exemplos com base nas médias, não teria diferença entre eles, por outro lado, levando em consideração o desvio padrão observamos que o segundo exemplo foi maior, e isso implica em dizer que o conjunto de peixes apresenta uma maior variação de peso entre si. Quer dizer, no tanque têm peixes se desenvolvendo

mais do que outros. O que economicamente não é bom para o produtor, pois futuramente pode trazer prejuízo para o mesmo, e uma das possíveis causas dessa diferença de pesos, pode ser a falta de alimentação ou má distribuição da ração no tanque durante o trato. Assim, quando queremos tomar uma decisão com base na inferência de dados, o desvio padrão é de suma importância para auxiliar-nos nas tomadas de decisões.

4.7.3 Organizando os dados em uma tabela de frequência

Outra vantagem de trabalhar com uma planilha eletrônica, além da praticidade dos cálculos é que ela também nos permite fazer a organização e o tratamentos dos dados, auxiliando na tomada de decisão. Os dados da tabela que aparece na Figura 4.5, estão disposto de forma que dificulta a análise dos dados. Porém, podemos organizar esses dados em uma tabela de frequência, para isto observemos a tabela da Figura 4.9 a seguir:

The image shows an Excel spreadsheet with a formula bar at the top containing `{=FREQUÊNCIA(A2:J6;A13:A17)}`. The main data table is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Peso de cada peixe da amostra(em gramas)									
2	41	42	40	38	40	41	40	39	39	41
3	42	38	38	41	41	39	40	41	39	40
4	41	39	41	40	42	41	42	38	38	41
5	40	40	39	42	40	42	41	40	42	40
6	39	39	38	39	41	41	42	41	42	41
7										
8										
9	Média	40,24				Desvio P.	1,27			
10										
11										
12	Peso (g)	Freq. Abs								
13	38	6								
14	39	9								
15	40	11								
16	41	15								
17	42	9								
18	Total	50								

Figura 4.9: Exemplo da tabela de frequência - Fonte: O próprio autor

Para criar esta tabela, primeiro devemos colocar em uma coluna todos os pesos que aparecem na tabela da Figura 4.5, que em nosso caso estão representados na coluna A da linha 13 à 17. Agora para obter a frequência absoluta de cada peso, ou seja, quantas vezes cada um dos pesos apareceu, basta selecionar as colunas onde deve aparecer a frequência, que no nosso caso foi a coluna B da linha 13 à 17. Em seguida deve digitar

o comando para calcular a frequência de cada peso: =FREQÜÊNCIA(A2:J6;A13:A17) e apertar as teclas (*Ctrl+Shift+Enter*), pronto todas as frequências serão calculadas automaticamente conforme mostra a tabela em destaque da Figura 4.9.

A primeira parte da fórmula da frequência, se refere de onde você quer calcular a frequência, que em nosso caso era da tabela que aparece na Figura 4.5, cujos os dados estão dispostos da célula A2 até a célula J6, por isso representamos por (A2:J6), após indicado de onde queremos calcular as frequências, em seguida devemos separar por ponto e vírgula (;) para inserir quais são os valores que queremos calcular a frequência, que no nosso exemplo está representado pelas células da Coluna A da linha 13 até a linha 17, por isso colocamos (A13:A17). Por fim, para calcular o total de frequência também podemos utilizar um comando, chamado SOMA, observem na célula B18, que aparece o número 50, que é a quantidade total das frequências, para isso, em nosso caso, basta digitar na célula B18 a fórmula =SOMA(B6:B17).

4.7.4 Construindo um gráfico em uma planilha eletrônica

Por fim, depois de organizados os dados, também é possível construir gráficos, a partir da tabela de frequência. Para isso basta seguir os passos enumerados na Figura 4.10:

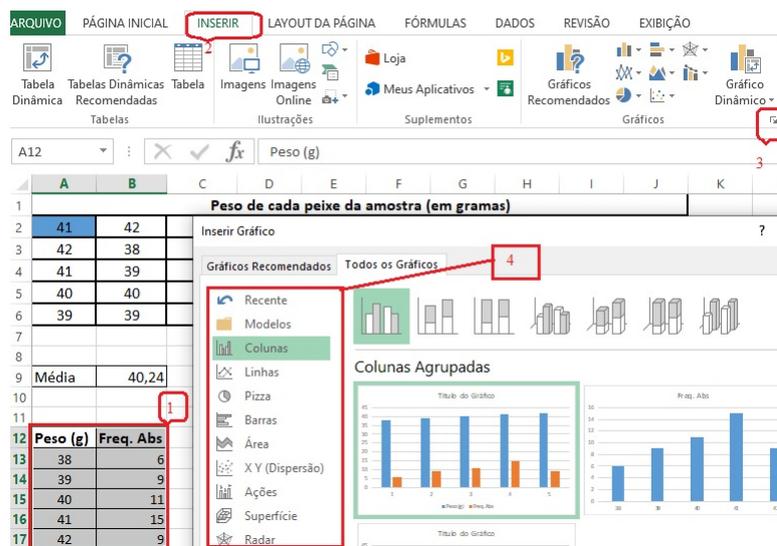


Figura 4.10: Inserindo gráfico em uma planilha eletrônica - Fonte: O próprio autor

Para isto, primeiro devemos selecionar as colunas referentes aos dados que serão representados no gráfico, em seguida clica em INSERIR que está indicado pela marcação

2 da nossa figura, depois clica no ícone indicado pela marcação 3 para escolher qual o tipo de gráfico, e por último basta escolher qual o tipo de gráfico, indicado pela marcação 4, que melhor representa os seus dados e clica em OK.

Como verificamos em um simples exemplo, a planilha eletrônica, pode ser uma ferramenta de grande utilidade no ensino da matemática em especial da estatística, lembrando que existe uma infinidade de recursos que podem ser utilizados, porém deixamos a critério do leitor que pesquise sobre o assunto, pois esse não é foco principal deste trabalho.

Ainda aproveitando os dados da tabela que aparecem na Figura 4.5, podemos explorar outros conceitos estatísticos de medidas de tendência central como mediana e moda.

O que nos permite, verificar a praticidade em se trabalhar com uma planilha eletrônica no ensino da matemática, pois através dela o aluno consegue realizar todos os cálculos, além de poder organizar e fazer a apresentação dos resultados. Por ser uma ferramenta de fácil acesso, reforça a teoria de que para aprender matemática, não precisamos ser bons de cálculos, memorizar fórmulas, pois existe ferramentas que nos auxiliam nessa tarefa, permitindo assim assimilar os conceitos matemáticos para que possamos aplicá-los na resolução de situações problema cotidiano, para que assim o aprendizado possa ser significativo para o aluno.

4.8 Sugestão: Uso de outras situações problema do cotidiano

De acordo com *FREIRE* [1996] para que a aprendizagem seja significativa, é necessário que seja trabalhados os conceitos e conteúdos de maneira contextualizada, de acordo com a realidade de cada comunidade. Pensando nisto é que apresentamos uma outra situação que também pode ser explorada todos os conceitos de estatística básica.

Um outro exemplo, que também pode ser trabalhado em sala de aula e que faz parte do cotidiano da maioria dos estudantes, que é a conta de luz, na qual traz muitas informações que podem ser exploradas com os alunos, para assimilação dos conceitos matemáticos e estatísticos.

INDICADORES DE QUALIDADE					CONSUMO DOS ÚLTIMOS 12 MESES									
LIMITES DA ANEEL	MENSAL	APUR.	TRIM.	ANUAL	MÊS	CONSUMO FATURADO	DEMANDA MEDIDA	CONS. FAT.	CONSUMO FATURADO	DEMANDA MEDIDA	ERE	DRE	E	
DIC	10,73	0,00	21,46	42,92	AGO/21	298								
FIC	7,74	0,00	15,49	30,98	JUL/21	295								
DMIC	5,78	0,00			JUN/21	335								
DICRI	16,60				MAI/21	293								
					ABR/21	290								
					MAR/21	319								
					FEV/21	277								
					JAN/21	277								
					DEZ/20	347								
					NOV/20	260								
					OUT/20	263								
					SET/20	358								
Conjunto: TANGARA DA SERRA														
Referência: 06/2021														
Tensão Contratada:														
Limite Adequado: 117 a 133														
<small>DIC: Horas que o cliente ficou sem energia</small> <small>FIC: Vezes que o cliente ficou sem energia</small> <small>DMIC: Duração da maior interrupção de energia no período</small> <small>DICRI: Duração da interrupção individual em dia crítico</small>														
						PONTA	INTERMEDIÁRIA		FORA DE PONTA		PONTA			
*FATURAMENTO PELA MÉDIA/MÍNIMO														
COMPOSIÇÃO DO CONSUMO				ESTRUTURA DO CONSUMO										
				DADOS DA LEITURA		Período de Leitura: 12/07/2021 a 11/08/2021 / Dias: 30								
DESCRIÇÃO	VALOR (R\$)	%	UN.	POSTO	ATUAL	ANTERIOR	K	PERDAS (%)	FAT. POT.					
Serviço distribuição	34,66	30,01	KWH	Ponta	44639	44487	1	0						
Compra de energia	52,64	45,58												
Serviço de transmissão	2,83	2,45												
Encargos setoriais	15,74	13,63												
Impostos diretos e encargos	9,62	8,33												
Outros serviços	0,00	0,00												
TOTAL	115,49	100,00												

Figura 4.11: Conta de energia

Nesta conta são apresentados o consumo dos últimos 12 meses e com esses dados o professor também pode explorar todos os conteúdos e conceitos abordados neste trabalho. Como: calcular a média dos últimos 12 meses, calcular o valor médio diário, entre outros. Levando o educando a conhecer melhor as informações, apresentadas na conta de luz, de modo, a ajudá-los a evitarem desperdícios de energia, e por consequência levando os mesmos a terem um consumo consciente.

Considerações finais

Ao final deste trabalho esperamos contribuir uma proposta pedagógica que possa contribuir com o fazer pedagógico dos professores de matemática do ensino fundamental, para que os mesmos possam ter como exemplo uma forma de trabalhar os conteúdos e conceitos relacionados a estatística básica.

E que os alunos sejam capazes de assimilar os conceitos, colocando em prática na resolução de situações problemas do cotidiano, o que facilitará para o aprimoramento de estudos posteriores, ou até mesmo resolver outras situações problema, através da estatística.

Infelizmente, por motivos de força maior, que é pandemia do Corona vírus, não foi possível testar e validar a proposta aqui sugerida, pois as aulas presenciais foram suspensas, e esta sendo pouca a participação dos alunos nas aulas *online*.

Mas movido pela experiência docente do ensino fundamental desde o ano de 2009 e acreditando na proposta pedagógica de David Ausubel, Paulo Freire e outros autores, foi que elaboramos essa proposta, baseando-se na aprendizagem significativa, que tem como ponto de partida os conhecimentos prévios dos alunos para a re/formulação dos conceitos.

Portanto espera-se de alguma forma contribuir com o processo de ensino aprendizagem e principalmente com o ensino da estatística no ensino fundamental, que na maioria das vezes é deixado de lado pelos professores. Como vimos a estatística é uma área da matemática imprescindível para a nossa formação enquanto cidadãos críticos e participativos, pois ela nos auxilia na análise dos dados e na tomada de decisões.

Referências Bibliográficas

- AZEVEDO, E. D. M., **Apresentação do trabalho matemático pelo sistema montessoriano**, *Revista de Educação e Matemática*, (n^o 3), 26 – 27, 1979.
- BAYER, A., H. BITTENCOURT, R. ROCHA, and S. ECHEVESTE, **A Estatística e sua história**, *Notas de aulas*, disponível em: <https://notasdeaula.files.wordpress.com>, acessado em 20 agosto 2020, 2009.
- BRASIL., *Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular*, Brasília, 2018.
- CASTOLDI, R., and C. A. POLINARSKI, **A Utilização de Recursos DidáticoPedagógicos na Motivação da Aprendizagem, II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedagogicos.pdf>. Acesso em 12, julho. 2021, 2009.
- D'AMBROSIO, U., *Educação matemática: Da teoria à prática/ Ubiratan D'Ambrosio*, Campinas, SP: Parirus, 1996.
- DANTE, L. R., *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*, São Paulo: Editora Ática, 12^a ed, 2007.
- FIORENTINI, D., M. A. MIORIM, et al., **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**, *Boletim da SBEM-SP*, 4(7), 1990.
- FREIRE, P., *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa/Paulo Freire*, São Paulo, ed. Paz e Terra, 1996.
- LORENZATO, S., *Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos*

- manipuláveis*, In: LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.
- MOREIRA, M. A., *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel / Marco A. Moreira, Elcie F. Salzano Masini.*, São Paulo: Moraes, 1982.
- OLIVEIRA, U. R. D., *Estatística e Probabilidade*, 2010.
- PEIXEBR, *Anuário 2021 Peixe Br da Piscicultura*, Associação da piscicultura Brasileira, 2021.
- PIAGET, J., *Problemas de psicologia genética*, Petrópolis: Vozes, 1972.
- SENAR, *Psicultura: Alimentação / Coleção Senar: 263 - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural*, Senar : Brasília, 2019.
- SET-BRASIL, *Ensino fundamental: anos finais 9º ano*, São Paulo: Editora Moderna, 1ª ed, 2019.
- SILVA, N. N., *Amostragem Probabilística*, São Paulo: Editora da universidade de São Paulo, 2ª ed, 2001.
- SOUZA, S. E., *O uso de recursos didáticos no ensino escolar, I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, Maringá, Arq. Mudi. Periódicos*, disponível em: [http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT_103/2015-II/slides/Rec Didaticos - MAT 103 - 2015-II.pdf](http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT_103/2015-II/slides/Rec_Didaticos_-_MAT_103_-_2015-II.pdf). Acesso em 12 de julho de 2021, 2007.

Apêndice: Material adicional

A.1 Primeira seção do apêndice

A seguir temos imagens da Tilápia do Nilo em diferentes fases de crescimento:

A.1 Tilápias:



Figura A.1: Tilápias em fase inicial - Fonte: PeixeBR

A.2 Tilápias :



Figura A.2: Tilápias em fase de crescimento - Fonte: PeixeBR

A.3 Tilápias:



Figura A.3: Tilápia em fase de engorda - Fonte: PeixeBR

A.4 Tilápia Adulta:



Figura A.4: Tilápia em fase adulta - Fonte: SENAR - Coleção 263