

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA
INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FÍSICA**

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

Prof. Dr. Guataçara dos Santos Júnior

PONTA GROSSA

2018

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Desenho tático da realização da atividade na quadra.....	10
Figura 2- Ilustração da realização do saque baixo	11
Figura 3- Ilustração da realização do saque alto	12
Figura 4- Atleta do voleibol realizando uma recepção (manchete).....	12
Figura 5- Passos para a execução do levantamento	13
Figura 6- Passos para a execução de uma cortada	14
Figura 7- Realização de bloqueio no voleibol.....	14
Figura 8- Exemplo de gráfico de colunas empilhadas	19
Figura 9- Exemplo de gráfico de setores com a porcentagem de acertos e erros nos fundamentos de maior e menor êxito	20
Figura 10- Exemplo de gráfico de barras para a atividade do 2º momento.....	24
Figura 11: A média como ponto de equilíbrio. Um fulcro, colocado na posição da média, equilibrará o histograma	25

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1- Quadro para a realização do “scolt”	9
Quadro 2- Exemplo do preenchimento do quadro de acertos descrita na Unidade 1	17
Tabela 1- Tabela de frequências.....	16
Tabela 2- Exemplo do preenchimento da tabela de frequências a partir dos dados da tabela 2.....	17
Tabela 3- Tabela de porcentagem dos acertos de cada integrante do grupo	22
Tabela 4- Tabela da média de acertos do grupo.....	24
Tabela 5- Modelo de tabela a ser preenchida para o cálculo da média aritmética da turma	27
Tabela 6- Tabela da mediana dos acertos da turma	28
Tabela 7- Tabela da moda dos acertos da turma	30
Tabela 8- Tabela de classes para o trabalho com as porcentagens de acertos da turma	30

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	5
2 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DE ENSINO	7
3 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS E ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DE ENSINO ..	8
3.1 Módulo 1- Primeiro e segundo encontros: coleta de dados.....	8
3.2 Módulo 2- Terceiro encontro: construção de gráficos e tabelas de frequência absoluta e relativa	15
3.3 Módulo 3- Quarto encontro: cálculo da média aritmética dos acertos dos grupos ..	20
3.4 Módulo 4- Quinto e sexto encontro: calculando as medidas de tendência central dos dados da turma.....	25
3.5 Módulo 5- Sétimo encontro: relatório das atividades realizadas	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5 REFERÊNCIAS.....	38

1 APRESENTAÇÃO

Esta Sequência de Ensino destina-se aos docentes que atuam na Educação Básica, com finalidade de oferecer subsídios aos educadores que buscam desenvolver atividades interdisciplinares como estratégia de ensino e aprendizagem da Estatística.

A Sequência encontra-se dividida em cinco módulos, com uma previsão de 14 aulas de 50 minutos, onde são abordados os conteúdos de Estatística de uma maneira interdisciplinar entre a disciplina de Matemática e Educação Física. Estes módulos foram aplicados através da intervenção com uma turma de 3ª série do Ensino Médio em uma escola pública do Paraná.

Nas últimas décadas presenciamos uma busca por intervenções e propostas pedagógicas que possam cumprir com objetivos da Educação em nosso país, visando uma formação cidadã, onde o aluno é capaz de refletir e analisar as situações a que é exposto durante todo tempo em seu dia a dia.

Espera-se assim que o Ensino de Estatística possibilite aos alunos não só a aprendizagem dos conteúdos, mas o significado que têm na representação e descrição de dados estatísticos, inculcando assim na capacidade de analisar situações cotidianas como, eleições, propagandas, entre outros, não ficando vulneráveis as armadilhas que a sociedade pode lhes impor. Para perceber estas informações, basta assistir ou ler os jornais que se depararão com diversos gráficos e tabelas que trazem informações que nem sempre são fidedignas ou nem sempre possuem apenas a intenção de informar o espectador.

No que diz respeito ao Ensino de Estatística Walichinski (2012) afirma que “Interpretar e analisar tais informações é fundamental para que qualquer cidadão possa compreender melhor o que se passa à sua volta e assim, interagir na sociedade de forma mais crítica”. Fernandes (2014) destaca “a necessidade da reflexão docente de como está acontecendo o processo de formação dos alunos nos anos iniciais da Educação Básica, uma vez que o estudo desses conteúdos torna-se indispensável ao “cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros”.

Uma das principais propostas de ensino atual prevê um ensino pautado na interdisciplinaridade, já que o ensino como vem sendo desenvolvido, de maneira disciplinar, pouco tem contribuído com a construção de um conhecimento unificado.

Para Japiassu (1976) a fragmentação das disciplinas é um fato, mas o conhecimento interdisciplinar corre o risco de converter-se em moda. Segundo considerações do autor por estar ganhando uma extensão considerável, o fenômeno interdisciplinar deve ser elucidado, tanto no nível de seus conceitos, de seu domínio de investigação, quanto em sua metodologia própria e ainda incipiente. Para Fazenda (1995) a atitude interdisciplinar visa, nesse sentido, uma transgressão aos paradigmas rígidos da ciência escolar atual, na forma como vêm se configurando, disciplinarmente.

Por fim, este trabalho busca apresentar uma sequência de ensino que tem por objetivo uma proposta de ensino interdisciplinar entre Matemática e Educação Física para o Ensino de Estatística no Ensino Médio, objetivando a aprendizagem de seus conteúdos de uma maneira motivadora através destas duas disciplinas.

2 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

Esta Sequência de Ensino é composta de 14 aulas divididas em 5 módulos que compõem uma proposta interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática e Educação Física. Cada um dos módulos contempla atividades organizadas conforme o seguinte roteiro:

- ✓ **Duração:** a duração de cada encontro é apenas uma sugestão, podendo ser adaptada para a necessidade de cada turma.
- ✓ **Objetivos:** são os objetivos que se desejam atingir em cada atividade;
- ✓ **Conteúdos:** são os conteúdos trabalhados em cada encontro da sequência de ensino;
- ✓ **Desenvolvimento da aula:** encontra-se na forma de um roteiro separado em momentos da aula, buscando simplificar passo a passo o desenvolvimento de cada atividade

A presente Sequência de Ensino foi estruturada inteiramente pensando no PROFESSOR (A) que posteriormente poderá aplicá-la em suas aulas, logo, durante o desenvolvimento das atividades encontram-se caixas de texto em azul que têm por objetivo auxiliar o professor durante a aplicação da Sequência, apontando algumas considerações que podem colaborar ainda mais com os conteúdos já previstos nos módulos.

Em todas as atividades desta Sequência de Ensino encontram-se exemplos da realização das atividades, como exemplo de gráficos e tabelas que deverão ser construídos pelos alunos, exemplos meramente fictícios que servem apenas para exemplificar a atividade proposta.

3 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS E ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DE ENSINO

PROFESSOR (A) os conteúdos desta Sequência de Ensino (SE) como o próprio nome sugere, parte de uma proposta interdisciplinar e tem como foco o ensino dos conteúdos de Estatística na disciplina de Matemática, porém também fazem parte das aulas alguns conceitos trabalhados na disciplina de Educação Física.

3.1 Módulo 1- primeiro e segundo encontros: coleta de dados

Duração: 4 aulas/ 50 minutos

Objetivos:

- ✓ Apresentar quais são os principais fundamentos do voleibol;
- ✓ Realizar a coleta de dados através da técnica “*scolt*” dos fundamentos do voleibol;
- ✓ Compreender o “*scolt*” como um instrumento para a coleta de dados.

Conteúdos:

- ✓ Técnica “*scolt*” e fundamentos do voleibol: saque, recepção, levantamento, ataque e defesa.
- ✓ Coleta de dados como processo de uma pesquisa estatística;

O QUE É O “SCOLT”?

É uma ferramenta de registro de informações e análise do jogo, usado em muitos esportes para observar o rendimento dos atletas.

Desenvolvimento das atividades

O desenvolvimento desta atividade se dará na aula de Educação Física, o professor (a) desta disciplina pode fazer uma breve introdução sobre o esporte que será trabalhado, o voleibol, assim como os seus principais fundamentos.

PROFESSOR (A)!

A parceria com o professor da disciplina de Educação Física nesta atividade é de fundamental importância, pois, além de aproveitar o seu espaço de aula (a quadra), ele pode melhor aproveitar os conceitos do voleibol.

Neste momento, os alunos devem ser dirigidos à quadra de esportes para realizar a coleta de dados a partir do “Quadro 1” :

Fundamentos	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
Saque baixo								
Saque alto								
Recepção (manchete)								
Levantamento								
Ataque								
Defesa								

Quadro 3: Realização do “scolt”.

Fonte: autores (2016)

Cada aluno deve receber uma ficha com este quadro para o preenchimento durante esta aula, preenchendo com o seu nome para que não haja extravio.

Os alunos devem ser organizados em fila para facilitar a realização das atividades, enquanto um aluno realiza um dos fundamentos o outro realiza as anotações preenchendo o quadro com **A** para **acertos** e **E** para **erro** (não acerto). Para a realização das anotações todos os alunos devem executar o fundamento e também o registro dos acertos no quadro, para isso, pode ser solicitado que cada aluno anote os acertos do colega que está como seu antecessor na fila, assim como ilustrado abaixo:

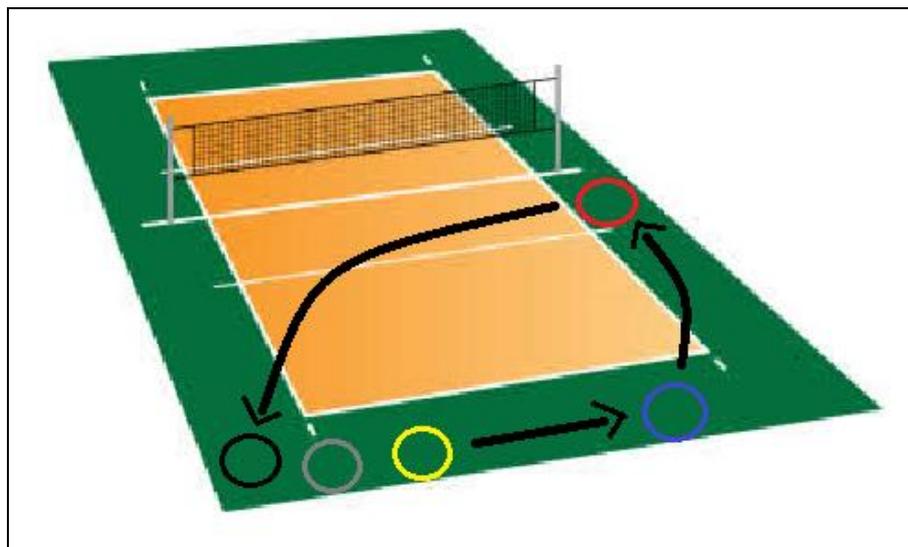


Figura 1: Desenho tático da realização da atividade na quadra

Fonte: autores (2016)

Em grupos, os alunos podem organizar-se como no esquema acima, para a ilustração do desenho tático usou-se a identificação das posições de cada aluno indicada por cores, o que chamaremos de aluno vermelho, azul, amarelo, cinza e preto.

O aluno vermelho que ocupa a posição ao lado da rede será o que estará registrando as tentativas que o aluno azul estará executando, portanto o aluno vermelho preencherá a tabela do aluno azul que é o seu antecessor e assim sucessivamente, fazendo o rodízio até que todos os alunos do grupo completem suas oito tentativas, completando o quadro.

Este processo deve ser realizado com todos os fundamentos contidos no quadro: saque baixo, saque alto, recepção, ataque e defesa.

PROFESSOR (A)!

No desenho tático acima encontra-se uma das formas de como a coleta de dados pode ser realizada, podendo ser adaptada conforme a necessidade do professor.

Os fundamentos do voleibol da tabela “*scolt*” foram escolhidos visando à facilidade de realização por parte dos alunos, visto que existem outros fundamentos que podem ser trabalhados. Porém como esta atividade não tem finalidade de

treinamento profissional, foram escolhidos os principais fundamentos do esporte que podiam ser executados com facilidade pelos alunos.

O primeiro fundamento a ser executado é o mais simples, o **saque baixo**, de frente para a quadra, pé esquerdo à frente, mão esquerda segurando a bola, deve-se fazer um movimento de trás para a frente com o braço direito, golpeando a bola quase simultaneamente à sua liberação pela mão esquerda à frente do corpo. A mão que bate na bola poderá estar espalmada ou fechada. Para os canhotos, valem os mesmos movimentos no sentido inverso. A figura a seguir mostra os passos para a execução do saque baixo (VOLEI.ORG, 2012):



Figura 2: Ilustração da realização do saque baixo.

Fonte: Blog Educação Física Escolar¹

O segundo fundamento é o **saque por cima** no qual o aluno com as pernas semi-flexionadas, deve colocar o pé esquerdo à frente, braço esquerdo segurando a bola na altura do ombro, braço direito levantado semi-flexionado e mão espalmada na altura da cabeça. No momento da execução, deve arremessar a bola para cima com a mão esquerda (pouca altura), projetando o braço direito para frente e golpeando a bola (usando toda a sua extensão). A “Figura 3” mostra os passos para a realização do saque por cima:

¹ Disponível em: <http://daniele-gross.blogspot.com.br/2012/10/fundamentos-do-voleibool-7-ano.html>. Acesso em: 26. abr. 2018.

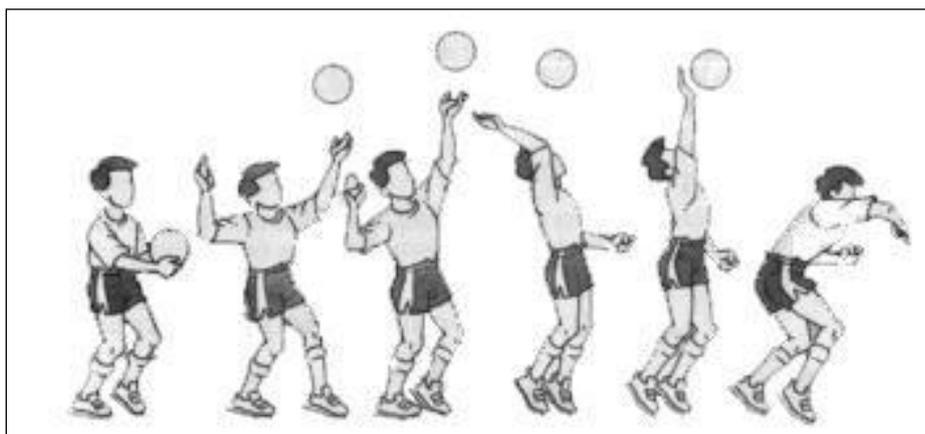


Figura 3: Ilustração da realização do saque alto.

Fonte: (UOL, 2016)²

No fundamento **recepção (manchete)** o aluno deve antecipar-se na jogada com as pernas semiflexionadas, afastadas lateralmente e um pé ligeiramente a frente do outro e com os braços estendidos e unidos à frente do corpo. Os dedos unidos de uma mão devem estar sobrepostos aos da outra, de forma que os polegares estendidos possam se tocar paralelamente. O impacto da bola se dá no antebraço e isso será facilitado se os punhos estiverem bem estendidos, em direção ao solo, assim o corpo deve terminar direcionado para onde foi jogada a bola (VOLEI.ORG, 2011).



Figura 4: Atleta do voleibol realizando uma recepção (manchete)

Fonte: Globo.com/G1 (2016)³

² Disponível em: <http://movimentos-desportivos.vilabol.uol.com.br/volei-saque.htm>. Acesso em: 26. abr. 2018

Para a execução do **levantamento** o “toque” é um dos fundamentos do voleibol mais importante para dar controle no momento de realizar o levantamento da bola para o ataque, para a execução do levantamento o aluno deve participar com todo o corpo impulsionando a bola para frente, o contato com a bola será sutil, com a parte interna dos dedos, com uma flexão dos punhos. Os braços e as pernas deverão se estender para provocar uma transferência do peso do corpo sobre a perna de trás para frente A figura a seguir mostra a execução do levantamento:

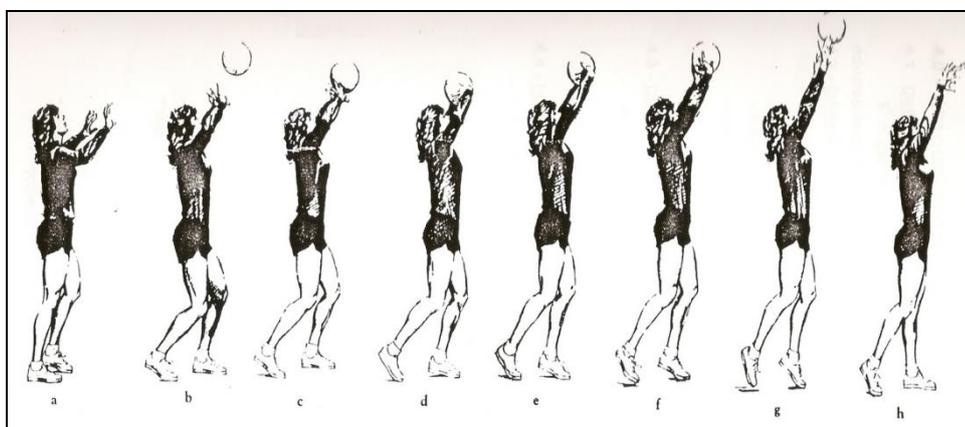


Figura5: Passos para a execução do levantamento

Fonte: Blog Melhor saúde esporte.⁴

O **ataque** também é um dos principais fundamentos do voleibol, a principal jogada de ataque no voleibol é a cortada, que tem por objetivo de fazer a bola tocar a quadra adversária o mais rápido possível, a figura a seguir ilustra a sequência de movimentos necessários para a realização de uma cortada:

³ Disponível em: <http://sportv.globo.com/site/programas/rio-2016/noticia/2016/07/nalbert-admite-surpresas-em-cortes-do-volei-mas-cita-confianca-nos-tecnicos.html>. Acesso em: 26. abr. 2018.

⁴ Disponível em: <http://esporteparasaudemelho.blogspot.com.br/2013/06/fundamentos-do-voleibol-um-time-que.html>. Acesso em: 26. abr. 2018

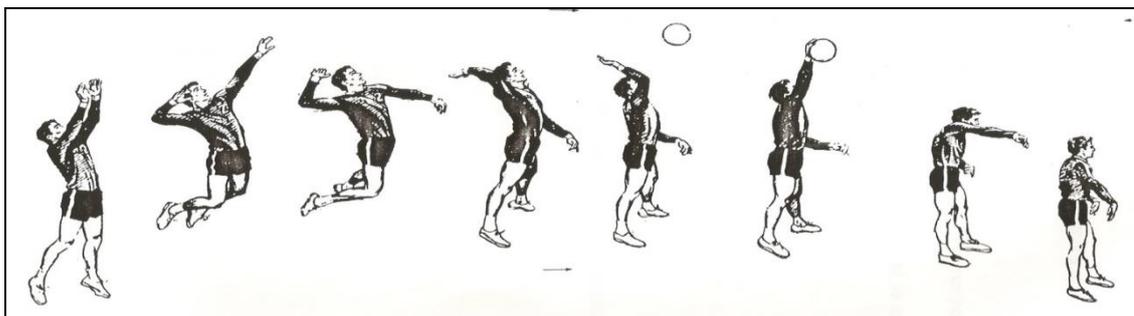


Figura 612: Passos para a execução de uma cortada

Fonte: Blog melhor saúde esporte⁵

O último fundamento que os alunos realizarão neste processo de coleta de dados será a **defesa**, a principal atividade de defesa realizada no voleibol é o bloqueio, no qual o atleta deve tentar interceptar a cortada do adversário buscando lançá-la novamente a quadra adversária, para a execução do bloqueio o atleta deverá pular junto à rede no momento em que está sendo realizado o ataque adversário, interceptando a jogada.

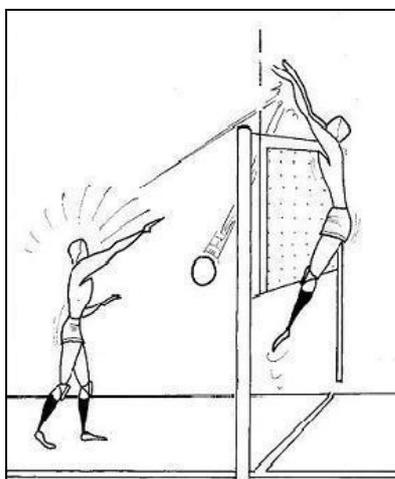


Figura7: Realização de bloqueio no voleibol

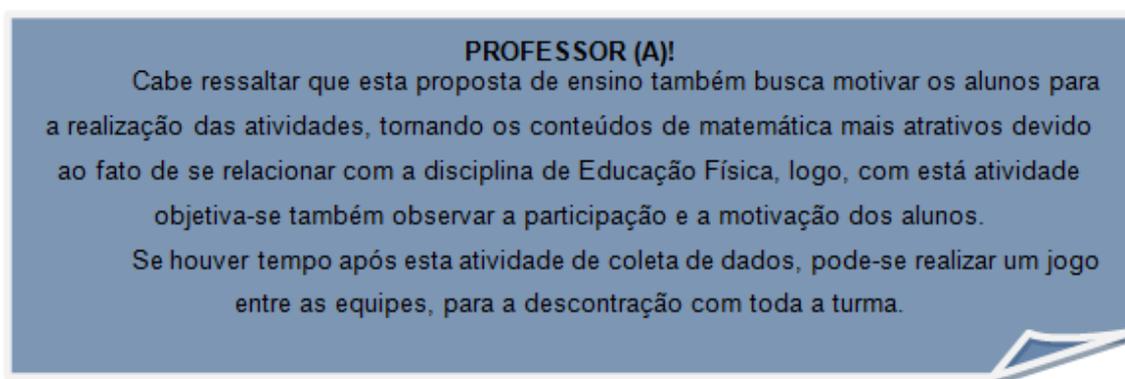
Fonte: just.volleybol (2016)⁶

⁵ Disponível em: <http://esporteparasaudemelho.blogspot.com.br/2013/06/fundamentos-do-voleibol-um-time-que.html>. Acesso em 26. abr. 2018

⁶ Disponível em: <http://www.justvolleyball.com.br/>. Acesso em: 26. Abr. 2018.

Para que haja maior credibilidade nos acertos de cada aluno, o professor de Educação Física deve comportar-se como o juiz de uma partida, classificando as jogadas em acertos ou erros, o aluno que está responsável pela anotação apenas registra o veredicto do professor.

Com a execução deste último fundamento, todos os alunos já encerrariam a sua coleta de dados, obtendo todos os dados necessários para a análise estatística que será realizada posteriormente.



3.2. Módulo 2- Terceiro encontro: construção de gráficos e tabelas de frequência absoluta e relativa

Duração: 2 aulas/ 50 minutos

Objetivos:

- ✓ Organizar dados em tabelas;
- ✓ Calcular porcentagens corretamente, encontrando a frequência relativa dos dados;
- ✓ Construir manualmente gráfico de colunas empilhadas a partir da tabela de frequência absoluta;
- ✓ Construir manualmente gráfico de setores a partir da tabela de frequência relativa.

Conteúdos:

- ✓ Organização e representação de dados;
- ✓ Porcentagem;
- ✓ Tabela de frequência absoluta e relativa;

- ✓ Gráfico de colunas empilhadas;
- ✓ Gráfico de setores.

Desenvolvimento das atividades:

1º momento: Construção da tabela de frequências

Neste momento os alunos terão os dados já coletados na aula anterior, assim, deverão construir uma tabela de frequências, organizando os seus dados individuais, buscando quantificar os seus acertos em cada fundamento do voleibol, a tabela de frequências deve ser construída da seguinte forma:

Onde, **f.a.** = frequência absoluta e **f.r.** = frequência relativa

Fundamentos	f.a	f.r	%
Saque baixo			
Saque alto			
Recepção (manchete)			
Levantamento			
Ataque			
Defesa			

Tabela 2: Frequências absoluta e relativa.

Fonte: autores (2016)

Para o cálculo da frequência absoluta e relativa os alunos deverão contar os seus acertos preenchendo a tabela de frequências. Para lezzi et. al. (2010) frequência absoluta pode ser indicada por **Fa** e corresponde ao número de vezes que um evento acontece, para os autores também frequência relativa, denotada por **Fr** é a razão entre a frequência absoluta (Fa) e o número total de dados (n), isto é:

$$Fr = \frac{Fa}{n}$$

PROFESSOR (A): Para o melhor entendimento desta atividade, o quadro 2 e tabela 3 foram preenchidas com dados fictícios, não representando nenhum tipo de resultado, servindo apenas para a elucidação desta atividade.

Fundamentos	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
Saque baixo	A	A	E	E	A	A	A	E
Saque alto	E	E	E	A	A	E	E	A
Recepção (manchete)	A	A	A	A	E	E	E	A
Levantamento	E	E	A	A	A	A	A	E
Ataque	E	E	A	A	E	E	A	A
Defesa	E	E	E	E	A	E	A	A

Quadro 4: Exemplo do preenchimento do quadro de acertos descrito no Módulo 1.

Fonte: autores (2016)

A partir da tabela preenchida o aluno deverá construir a sua tabela de frequências buscando quantificar os seus acertos em cada fundamento do voleibol, assim como mostra a tabela 2:

Fundamentos	f.a	f.r	%
Saque baixo	5	0,625	62,5
Saque alto	3	0,375	37,5
Recepção (manchete)	5	0,625	62,5
Levantamento	5	0,625	62,5
Ataque	4	0,50	50
Defesa	3	0,375	37,5

Tabela 2: Exemplo do preenchimento da tabela de frequências a partir dos dados da tabela 1.

Fonte: autores (2016)

PROFESSOR (A)!

Para o trabalho com a frequência relativa é necessário rever conceitos de porcentagem, apesar de ser um conteúdo básico, aprendido em anos anteriores, podem existir alunos que possuam defasagem neste conteúdo, pode-se ainda aproveitar o momento para mostrar aos alunos diferentes maneiras de calcular porcentagens.

Ainda com esta atividade **PROFESSOR (A)** você poderá instigar os alunos a interpretarem os seus resultados, observando quais são os fundamentos que obtiveram mais êxito, em quais, tiveram um aproveitamento maior que 50 %, para instigar o trabalho em grupo **PROFESSOR (A)**, você poderá também pedir para que os alunos discutam brevemente entre seus colegas, se todos têm êxito maior nos mesmos fundamentos, e em quais dos fundamentos a turma tem mais dificuldade.

PROFESSOR (A)!

Antes de iniciar o segundo momento da aula, de construção de gráficos, você poderá apresentar aos alunos quais são os principais tipos de gráficos, usando o EXCEL, ou até mesmo através de uma apresentação, para que os alunos se familiarizem com os nomes dos gráficos e também conheçam alguns que são pouco utilizados.

2º momento: Construção do gráfico de colunas empilhadas

Compreende-se também na organização e representação dos dados a utilização de gráficos para expressar os resultados obtidos, logo se espera com esta atividade fazer com que o aluno compreenda a necessidade da representação gráfica e também quais são os tipos de gráficos.

Assim como a interpretação de gráficos, a sua construção também tem fundamental importância, já que neste processo o aluno deve sintetizar os resultados na forma de um gráfico, pensando e analisando como o receptor daquela informação, ajustando qual a melhor forma gráfica para o tratamento dos seus dados.

O tratamento da informação vem sendo trabalhado desde o primeiro ciclo do Ensino Fundamental, porém para Santos Junior e Walichinski (2013) existe uma enorme dificuldade dos alunos do terceiro ciclo do Ensino Fundamental em “identificar os tipos mais comuns de gráficos, atividade essencial para o prosseguimento dos estudos referentes às representações gráficas no quarto ciclo e no Ensino Médio”.

Portanto **PROFESSOR (A)**, com esta atividade pretende-se levar os alunos a uma compreensão clara da representação gráfica e da sua necessidade na interpretação dos resultados de uma pesquisa estatística.

Neste momento os alunos deverão construir um gráfico de colunas empilhadas, em um gráfico de colunas empilhadas as colunas são divididas em segmentos, posicionados uns acima dos outros. A altura total de uma coluna representa o valor total de uma categoria. O gráfico a seguir representado por dados fictícios da tabela 2 representam um exemplo de gráfico de colunas empilhadas:

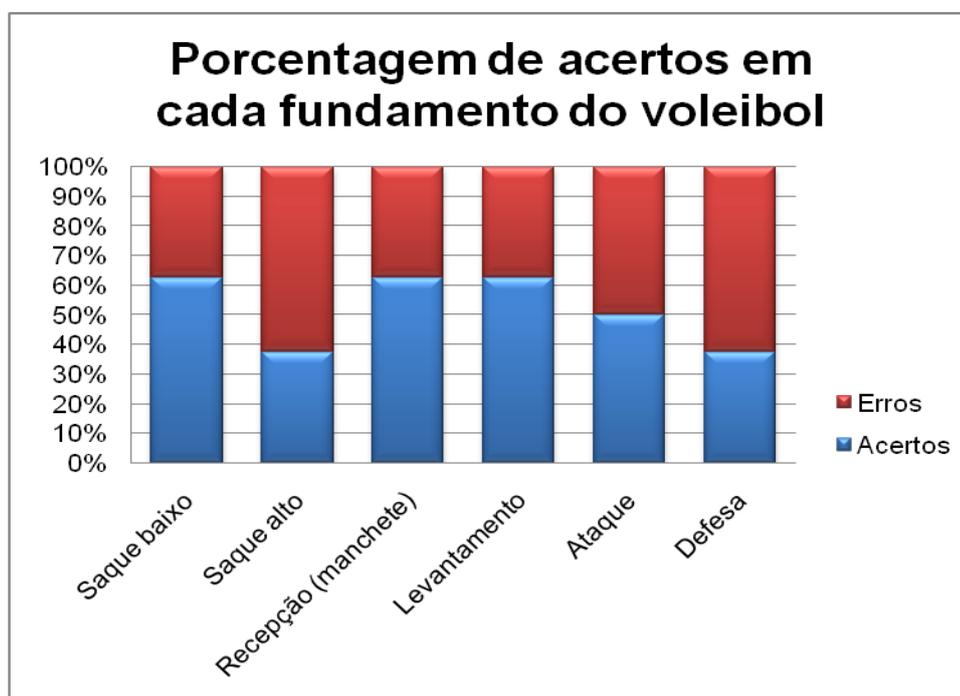


Figura 813: Exemplo de gráfico de colunas empilhadas.

Fonte: autores (2016)

PROFESSOR (A)!

Como este gráfico será construído manualmente, os alunos deverão rever alguns conceitos de proporcionalidade entre a porcentagem dos acertos e a proporção das colunas no gráfico.

Cabe salientar também **PROFESSOR (A)** a necessidade de mostrar aos alunos todos os elementos do gráfico, pedindo para que criem títulos, legendas e fontes do gráfico.

3º momento: Construção de gráfico de setores

Neste momento deve-se pedir aos alunos que escolham dois dos fundamentos estudados acima, preferencialmente o que teve o menor e o maior rendimento e construam um gráfico de setores. O gráfico de setores popularmente conhecido como gráfico de pizza é um gráfico circular onde o valor de cada categoria representada deve ser proporcional a medida dos ângulos. Logo **PROFESSOR (A)**, novamente alguns conceitos de proporcionalidade deverão ser revistos, agora entre a porcentagem de acertos do fundamento escolhido e a medida do ângulo dentro do círculo. Abaixo encontra-se um exemplo do que se espera da realização desta atividade, os dados do gráfico são fictícios e servem apenas para a exemplificação da atividade a ser realizada:

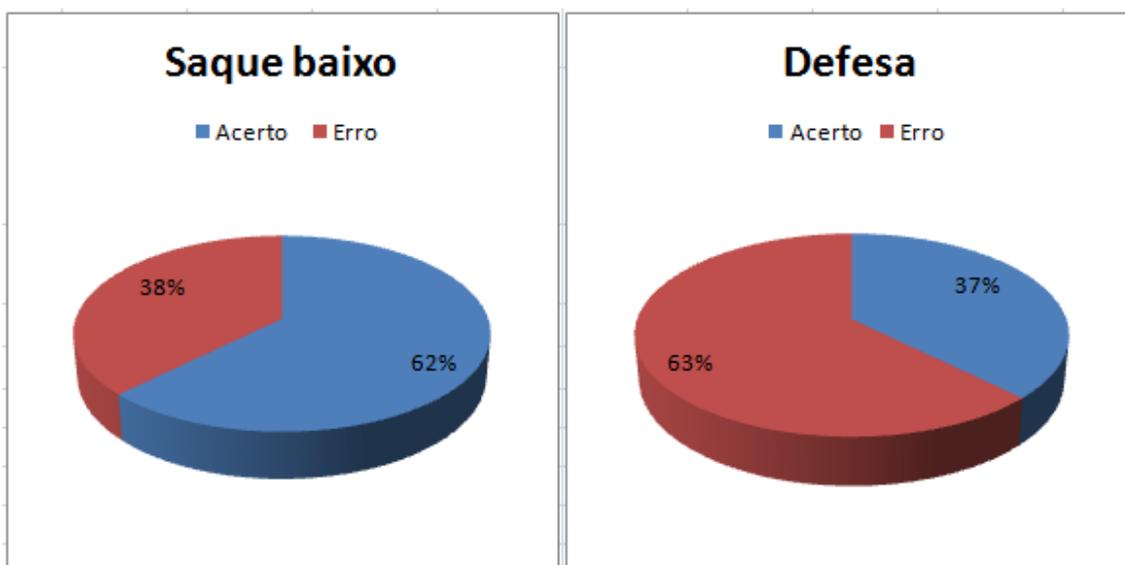


Figura9: Exemplo de gráfico de setores com a porcentagem de acertos e erros nos fundamentos de maior e menor êxito.

Fonte: autores (2016)

PROFESSOR (A)

Após esta atividade com os gráficos, você poderá levar o projetor multimídia para a sala de aula e mostrar aos alunos a construção dos gráficos no EXCEL ou se possível levá-los até o laboratório de informática para que possam aprender a construí-los através do software, podendo configurá-lo e formatá-lo de várias formas.

3.3. Módulo 3- Quarto encontro: cálculo da média aritmética dos acertos dos grupos

Duração: 2 aulas/ 50 minutos

Objetivos:

- ✓ Calcular a média aritmética dos acertos do seu grupo;
- ✓ Compreender o significado da média aritmética na análise dos dados em um experimento estatístico;
- ✓ Construir um gráfico de barras da média aritmética dos acertos do seu grupo.

Conteúdos:

- ✓ Organização e representação de dados;
- ✓ Média aritmética;
- ✓ Gráfico de barras.

Desenvolvimento das atividades:

1º momento: Organizando os dados do grupo em uma tabela

PROFESSOR (A) este momento da aula deve ser realizado em grupo, isto pode depender do número de alunos, mas o ideal é que os grupos tenham de 5 a 6 integrantes, não menos que isto, para que a média dos dados possa representar melhor um parâmetro dos acertos do grupo.

Com os alunos divididos em grupos, a sala de aula torna-se um ambiente mais descontraído, atividades em grupo ou que mudem o ambiente da sala de aula podem muito contribuir para a motivação dos alunos, trazendo resultados mais significativos para a sua aprendizagem e para o objetivo desta aula. Cabe ainda ressaltar que a interdisciplinaridade também pressupõe atividades interativas que fogem do modelo tradicional das aulas, onde os alunos têm autonomia para se organizar e resolver o problema em questão, porém não se pode confundir atividade em grupo com interdisciplinaridade, o que podemos afirmar é que um ambiente mais descontraído pode facilitar e contribuir com um ensino que se baseia em pressupostos interdisciplinares. Para Fazenda (1995) “a atitude interdisciplinar visa,

neste sentido, uma transgressão aos paradigmas rígidos da ciência escolar atual, na forma como vem se configurando, *disciplinarmente*”

Com os alunos organizados em grupos, eles deverão trocar as informações da unidade anterior, para que analisem e cheguem a um consenso para responder a algumas indagações:

- ✓ Em qual dos fundamentos o grupo apresenta maior dificuldade?
- ✓ E menor dificuldade?
- ✓ Como poderiam comprovar estes resultados através de números e gráficos?

PROFESSOR (A)

Agora deixe que os alunos reflitam um pouco sobre estas questões, reserve um tempo para isto. Eles poderão chegar a um consenso para responder as duas primeiras questões através de uma análise dos seus resultados individuais, mas para responder a última questão, os alunos podem apontar a média como uma forma de expressar um valor que represente os dados do seu grupo, se isso não acontecer tente induzir esta ideia até que os alunos percebam a necessidade da média aritmética para estabelecer um parâmetro geral para representar em quais fundamentos do voleibol o seu grupo tem maior e menor dificuldade.

Para facilitar a organização desta atividade os alunos deverão construir uma tabela para registrar a média de cada integrante do grupo, apesar desta atividade ser realizada em grupo todos os integrantes do grupo deve realizá-la, para que todos possam aprender a trabalhar com a média aritmética. A tabela abaixo mostra como os alunos podem registrar as suas médias e assim calcular a média aritmética dos acertos do grupo:

Fundamentos	aluno1	aluno2	aluno3	aluno4	aluno5	aluno6
Saque baixo						
Saque alto						
Recepção (manchete)						
Levantamento						
Ataque						
Defesa						

Tabela 3: Porcentagem dos acertos de cada integrante do grupo

Fonte: autores (2016)

Nesta tabela os alunos deverão preencher com as suas porcentagens de acertos individuais e repassar aos seus colegas do grupo até que todos tenham registrado as porcentagens de todos os colegas do grupo.

PROFESSOR (A) depois que todos os alunos já tiverem trocado as informações entre seus grupos você já poderá introduzir o tema **média aritmética** da maneira como achar mais conveniente, dando exemplos cotidianos como a média das suas notas ao final do ano e chegando finalmente a um modelo geral. lezzi et. al. (2010) define média aritmética da seguinte forma:

Sejam x_1, x_2, \dots, x_n a relação dos valores assumidos por uma determinada variável x . Definimos média aritmética – indica-se \bar{x} – a razão entre a soma de todos estes valores e o número total de valores:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Usando o símbolo de somatório para representar o numerador dessa expressão, escrevemos:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

PROFESSOR (A)

É possível que os conceitos sobre a média aritmética surjam espontaneamente durante a aula, já que este tema já faz parte dos estudos dos alunos de anos anteriores, e é isso que se espera com esta atividade, que os alunos aprendam a calcular a média através de exemplos que possam surgir durante a aula, porém é de fundamental importância que após esta ideia intuitiva do cálculo da média aritmética, esta definição seja apresentada aos alunos para que fique registrado na forma da linguagem matemática padrão.

Tendo definido o cálculo da média aritmética os alunos passaram a calcular a média de acertos de seu grupo em cada fundamento através da “tabela 3” e assim registrando os resultados em outra tabela como a seguir:

Fundamentos	Média de acertos do grupo
Saque baixo	
Saque alto	
Recepção (manchete)	
Levantamento	
Ataque	
Defesa	

Tabela 4: Média de acertos do grupo

Fonte: autores (2016)

2º momento: construção do gráfico de barras

Após o cálculo da média de acertos do grupo, neste momento, os alunos deverão construir um gráfico de barras com estas informações, neste gráfico os alunos poderão representar a média de todos os fundamentos estudados, podendo assim comprovar e representar os questionamentos feitos no 1º momento:

- ✓ Em qual dos fundamentos o grupo apresenta maior dificuldade?
- ✓ E menor dificuldade?

Assim, o gráfico que os alunos deverão construir é o gráfico de barras que constitui-se por retângulos de mesma largura que possuem comprimentos que representam o valor de alguma categoria em questão. O gráfico abaixo é um exemplo de gráfico de barras e também de como espera-se que os alunos realizem esta atividade:

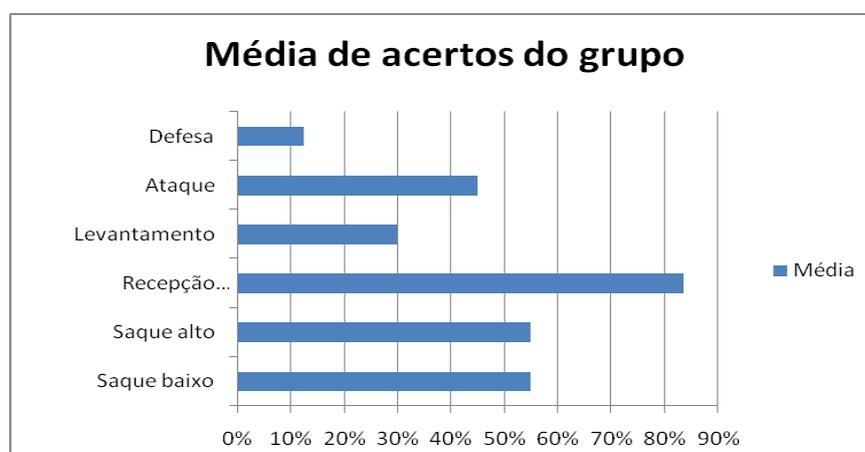


Figura 14: Exemplo de gráfico de barras para a atividade do 2º momento.

Fonte: autores (2016)

PROFESSOR (A)

Aproveite este momento para deixar bem claro as diferenças entre gráfico de colunas e gráfico de barras, pois está é uma dúvida muito comum, esclarecendo que o gráfico de colunas é formado por barras verticais e o gráfico de barras é formado por barras horizontais.

PROFESSOR (A), sempre que possível reforce o significado da média na descrição dos dados. Para Triola (1998) a média aritmética é, de modo geral, a mais importante de todas as mensurações numéricas descritivas, tendo a propriedade de ser o centro do conjunto dos dados, no sentido de que é um ponto de equilíbrio dos mesmos, o autor descreve esta propriedade da média aritmética através da seguinte figura:

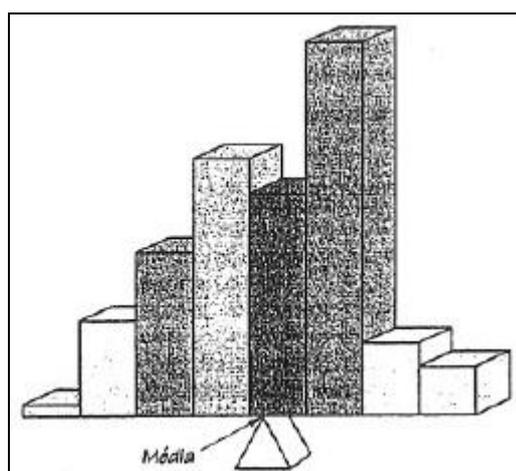


Figura 15: A média como ponto de equilíbrio.

Um fulcro, colocado na posição da média, equilibrará o histograma.

Fonte: Triola (1998)

É de fundamental importância que além de aprender o cálculo da média aritmética os alunos compreendam claramente qual o seu significado no momento que se está descrevendo os dados, sendo o valor que melhor representa um conjunto de dados.

3.4. Módulo 4- Quinto e sexto encontro: calculando as medidas de tendência central dos dados da turma

Duração: 4 aulas/50 minutos

Objetivos:

- ✓ Calcular a média aritmética dos dados da turma;
- ✓ Calcular a mediana dos dados da turma;
- ✓ Calcular a moda dos dados da turma;
- ✓ Aprender o significado das medidas de tendência central;
- ✓ Organizar dados numéricos em tabela de classes.

Conteúdos:

- ✓ Média aritmética;
- ✓ Mediana;
- ✓ Moda;
- ✓ Tabela de classes.

Desenvolvimento das atividades:

1º momento: calculando a média aritmética dos acertos da turma

Para o início desta atividade **PROFESSOR (A)**, você poderá começar a aula com algumas reflexões, lembrando que na aula anterior os alunos calcularam a média de acertos do seu grupo, então pode-se relembrar alguns conceitos de média, a seguir você deve pedir para que reflitam sobre a seguinte questão:

- ✓ Qual seria o fundamento do voleibol que a turma tem maior dificuldade? E a menor dificuldade?

PROFESSOR (A)

Para isto você deverá expor os dados da turma de forma que todos tenham acesso, uma das maneiras é escrevê-los no quadro, assim todos terão acesso aos valores da turma. Outra maneira é preencher previamente uma planilha com os resultados das atividades anteriores e fornecê-los em material impresso, assim ganhará tempo não precisando escrever cada resultado no quadro.

Agora, os alunos deverão relacionar esta pergunta com a atividade na unidade anterior, e perceber a necessidade da média aritmética para responder esta questão, pois ela representará um valor que representa de forma geral as características dos dados da turma.

Nesta planilha devem constar os dados de todos os alunos, podendo ser preenchida com a frequência absoluta ou a frequência acumulada de acertos de cada aluno seguindo o mesmo esquema de tabelas anteriores. Na tabela a seguir os alunos estão representados pela letra A seguida do número do aluno (Aluno 1, Aluno 2, ..., Aluno n), onde n representa o número total de alunos da classe:

Fundamentos	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7	...	A_n	\bar{x} (média)
Saque baixo										
Saque alto										
Recepção (manchete)										
Levantamento										
Ataque										
Defesa										

Tabela 5: Modelo de tabela a ser preenchida para o cálculo da média aritmética da turma.

Fonte: autores (2016)

A “tabela 5” já possui a coluna \bar{x} , que representa a média aritmética dos acertos da turma no respectivo fundamento do voleibol.

PROFESSOR (A)

Como o número de dados pode ser grande devido ao número de alunos da turma, você pode pedir que os alunos comparem os seus resultados, para verificar se realizaram os cálculos corretamente. Outra questão muito importante neste momento é o uso da calculadora, já que esta é uma ferramenta tecnológica imprescindível para cálculos com um número muito grande de dados, e não está se levando em questão o aprendizado do algoritmo de adição e sim do cálculo da média aritmética.

2º momento: cálculo da mediana

Neste momento deve haver uma introdução ao tema reforçando a ideia das medidas de tendência central que são valores únicos que buscam descrever as características de um conjunto de dados. Assim você **PROFESSOR (A)** pode questioná-los da seguinte forma:

- ✓ A média aritmética é a única medida que pode representar as características de uma série de dados?
- ✓ Existem outras medidas de tendência central?

A seguir **PROFESSOR (A)** você deverá iniciar dizendo que existem outras medidas que assim como a média aritmética, buscam descrever as características de um conjunto de dados através de um único valor, introduzindo assim o assunto sobre mediana.

Para Iezzi et. al. (2010) por definição a mediana é um valor central que divide o conjunto de dados em duas partes com o mesmo número de elementos. Em uma parte, todos os elementos são menores que (ou iguais) a mediana; na outra parte, todos os elementos são maiores que (ou iguais) a mediana.

Define-se mediana (Me) por meio da relação:

$$Me = \begin{cases} x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}, & \text{se } n \text{ for ímpar} \\ \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2}, & \text{se } n \text{ for par} \end{cases}$$

PROFESSOR (A)

Cabe lembrar que é de fundamental importância que os alunos tenham definido todos os conceitos matemáticos, apesar deste conteúdo poder ser ensinado de forma intuitiva, não se deve deixar de apresentá-los de maneira formal, através da linguagem e simbologia matemática

Estando definido o que é a mediana dos dados e tendo em mãos todos os dados já utilizados no 1º momento desta unidade, os alunos já poderão calcular a mediana dos acertos da turma em cada fundamento, assim como mostra a tabela 6 :

Fundamentos	Me (mediana)
Saque baixo	
Saque alto	
Recepção (manchete)	
Levantamento	
Ataque	
Defesa	

Tabela 6: Mediana dos acertos da turma.

Fonte: autores (2016)

3º momento: cálculo da moda

Neste momento os alunos já terão visto duas das medidas de tendência central, média e mediana, agora **PROFESSOR (A)** você deverá introduzir o conceito de moda, mostrando-os que assim como as outras duas a Moda busca representar o conjunto de dados, buscando resumir como se distribuem os valores da variável em estudo.

Para lezzi et. al. (2010) a Moda de uma relação de valores (indica-se **Mo**) é o valor que ocorre mais vezes na relação, isto é, aquele que possui maior frequência absoluta.

Assim, o trabalho com a moda poderá acontecer simultaneamente ao trabalho com a mediana, pois os alunos já terão organizado os dados em ordem crescente, ficando mais fácil encontrar o valor com maior frequência.

Fundamentos	Mo (moda)
Saque baixo	
Saque alto	
Recepção (manchete)	
Levantamento	
Ataque	
Defesa	

Tabela 7: Tabela da moda dos acertos da turma.

Fonte: autores (2016)

4º momento: organização dos dados através da tabela de classes

Com esta atividade pretende-se que o aluno organize os dados de toda a turma em uma tabela de classes, assim, como já têm todos os dados já organizados durante o desenvolvimento desta unidade, basta organizá-los separando-os em classes.

Para lezzi et. al. por convenção cada classe deve conter um intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, usando a notação $a \vdash b$ para representar o intervalo formado pelos números reais que estão entre a e b , incluindo a e excluindo b , isto é:

$$a \vdash b = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x < b\}$$

Existem regras fixas para a construção de classes a partir dos dados brutos, porém não serão considerados neste estudo, por se tratar de um estudo estatístico básico. Tomando apenas o cuidado de que todas as classes tenham o mesmo tamanho.

PROFESSOR (A) você pode sugerir aos alunos que dividam os percentuais em 5 classes de mesmo tamanho, com amplitude de 20%, assim como mostra a tabela a seguir:

%	Saque baixo	Saque alto	Recepção (manchete)	Levantamento	Ataque	Defesa
0 † 20						
20 † 40						
40 † 60						
60 † 80						
80 † 100						

Tabela 8: Trabalho com as porcentagens de acertos da turma em classes.

Fonte: autores (2016)

Com esta tabela os alunos deverão calcular quantos alunos se encaixam em cada porcentagem, preenchendo assim o número de alunos que possui sua faixa de acertos em determinada classe para cada fundamento.

PROFESSOR (A)

Você poderá expor também neste momento, modelos de tabelas de classes, simples, de dupla entrada e mista, para que os alunos observem exemplos de como as suas tabelas poderão ser construídas.

3.5. Módulo 5- Sétimo encontro: relatório das atividades realizadas

Duração: 2 aulas/ 50 minutos

Objetivos:

- ✓ Interpretar tabelas expressando os seus resultados através de um relatório escrito;
- ✓ Interpretar gráficos expressando os seus resultados através de um relatório escrito;
- ✓ Sintetizar as atividades realizadas na forma de um relatório escrito.

Conteúdos:

- ✓ Interpretação de gráficos e tabelas;

Desenvolvimento das atividades:

O desenvolvimento desta atividade será centrado nos objetivos descritos acima, visando à aprendizagem destas habilidades estatísticas, dentre elas a interpretação de dados, porém, além destes objetivos almeja-se nesta unidade estabelecer uma forma de avaliação de todas as atividades realizadas durante esta sequência de ensino, já que nela os alunos deverão construir um relatório escrito sintetizando todo o processo de realização do *scolt* do voleibol.

Além disso, esta sequência de ensino também parte de uma proposta interdisciplinar para o Ensino de Estatística, contendo também objetivos propostos na disciplina de Educação Física, o ensino de voleibol, logo não só objetivos do Ensino de Estatística buscam ser alcançados, mas espera-se que com esta interação os objetivos de ambas as disciplinas possam ser concretizados. É o que se espera de uma proposta interdisciplinar, que o aluno tenha uma visão do todo e também reconheça a interdependência de todas as áreas do conhecimento, construindo assim um conhecimento unificado e significativo.

Para isso o professor deve assumir outra postura quanto o ensino e suas possibilidades, para Trindade (2008) “o professor interdisciplinar percorre as regiões fronteiriças flexíveis onde o "eu" convive com o "outro" sem abrir mão de suas características, possibilitando a interdependência, o compartilhamento, o encontro, o diálogo e as transformações”.

(...) interdisciplinaridade é o movimento (inter) entre as disciplinas, sem a qual a disciplinaridade se torna vazia; é um ato de reciprocidade e troca, integração e vôo; movimento que acontece entre o espaço e a matéria, a realidade e o sonho, o real e o ideal, a conquista e o fracasso, a verdade e o erro, na busca da totalidade que transcende a pessoa humana. (YARED, 2002, p. 165).

Admite-se então, que deve haver um encontro entre as disciplinas envolvidas nesta Sequência de Ensino, ressaltando as possibilidades e particularidades de ambas para que possam ser contemplados objetivos mútuos.

Para esta atividade **PROFESSOR (A)** você deve explicar claramente o que se espera do relatório escrito e também direcioná-los para as etapas e itens que devem

conter no seu relatório, pois grande parte do relatório já foi construído durante a realização das unidades anteriores.

Os itens que devem constar no relatório são os seguintes:

- ✓ Título;
- ✓ Introdução;
- ✓ Análise do *Scolt*;
- ✓ Conclusão;
- ✓ Referências.

Título:

Para o título **PROFESSOR (A)** você deverá orientar os alunos a pensarem em títulos diferentes uns dos outros, mas que expressem o que representa o trabalho de uma forma geral. São algumas propostas de títulos:

- ✓ Análise do desempenho dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio nos fundamentos do voleibol;
- ✓ Análise Estatística do rendimento dos alunos do 3ºano do Ensino Médio nos fundamentos do voleibol: individual e geral;
- ✓ *Scolt* dos fundamentos do voleibol: uma análise do desempenho dos alunos do 3º ano do Ensino Médio.

Introdução

O que se espera na introdução **PROFESSOR (A)** é que os alunos possam pontuar o que foi feito durante o trabalho, abaixo encontram-se algumas ideias sugestivas que podem ser abordadas na introdução:

- ✓ Histórico do voleibol e sua origem;
- ✓ Quais são os fundamentos do voleibol, explicando brevemente como se executa cada um deles;
- ✓ Medidas oficiais da quadra
- ✓ O que é o “*Scolt*”, com que finalidade ele é realizado;

PROFESSOR (A)

Esta introdução servirá como uma pesquisa que contemplará algumas propostas da disciplina de Educação Física quanto ao ensino do esporte voleibol, assim como os resultados servirá como base para o professor da referida disciplina na avaliação da aprendizagem e da execução dos fundamentos do voleibol.

Análise do “Scolt”

Neste item **PROFESSOR (A)** os alunos deverão descrever todas as atividades que foram realizadas durante as unidades anteriores desta Sequência de Ensino, integrando como parte deste trabalho as tabelas e gráficos construídos por eles. Os alunos deverão descrever na forma de texto os principais resultados alcançados e usar as tabelas e gráficos para expor tais resultados.

Abaixo encontra-se sintetizado quais foram as tabelas e gráficos construídos:

- ✓ Tabela de frequências com os dados individuais;
- ✓ Gráfico de colunas empilhadas com a porcentagem dos;
- ✓ Gráfico de setores com o menor e maior rendimento;
- ✓ Tabela de média do grupo
- ✓ Gráfico de barras com a média de acertos do grupo em cada fundamento;
- ✓ Tabela com a média de acertos da turma;
- ✓ Tabela com a mediana dos acertos da turma;
- ✓ Tabela com a moda dos acertos da turma;
- ✓ Tabela de classes com a porcentagem de acertos da turma.

PROFESSOR (A)

Para cada tabela ou gráfico mostre ao aluno que ele deve fazer uma introdução destacando os principais resultados da tabela ou gráfico, assim você poderá perceber mais claramente se ele compreendeu o significado de cada tipo de representação dos dados, também é importante destacar neste momento que todos os gráficos e tabelas devem conter título e fonte que também devem ser explorados durante esta atividade.

Conclusão

Para as considerações finais **PROFESSOR (A)** você deverá instigar os alunos a indicar quais foram os principais resultados obtidos no *scolt*, expressando os seus

resultados individuais, do seu grupo e por fim de toda turma. Você ainda pode sugerir que façam comparações do seu desempenho individual com as médias da turma, buscando perceber as suas capacidades de interpretação, comparação e síntese dos resultados.

É neste momento **PROFESSOR (A)** que você poderá perceber se o aluno obteve uma compreensão significativa entre o que foi calculado durante as unidades anteriores e o seu significado na análise geral dos dados.

Assim, nesta atividade espera-se que o aluno seja capaz de demonstrar as suas capacidades de síntese e interpretação dos dados, servindo como parâmetro para a avaliação de sua aprendizagem quanto aos conteúdos de Estatística, por fim este relatório servirá como critério de avaliação para a disciplina de Educação Física, no qual o professor da disciplina poderá perceber quais foram os resultados obtidos nas aulas práticas do esporte.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central deste trabalho foi construir uma Sequência de Ensino para o Ensino de Estatística a partir de uma proposta interdisciplinar, para tanto desenvolveu-se atividades centradas nas disciplinas de Matemática e Educação Física visando desenvolver habilidades competentes as duas disciplinas e para a disciplina de matemática desvela-se uma proposta para o ensino dos conteúdos de Estatística.

É crescente a busca por propostas de Ensino que tragam melhorias para a aprendizagem construindo significados para o aluno, acredita-se que o aluno só terá uma formação significativa quando conseguir relacionar o que aprende com o que vive, fazendo sentido o que lhe é ensinado durante todo o período escolar. Para que isto aconteça, mudanças devem ocorrer no modo de pensar o ensino, pois da maneira como vêm se desenvolvendo, de forma disciplinar, o ensino pouco contribui para uma formação que tenha significado para o aluno, Por isso, têm-se na interdisciplinaridade uma utopia de ensino, onde propostas reais possam ser concretizadas e pensadas juntamente com os objetivos de um ensino que visa a integralização do saber e da descompartmentação do conhecimento.

Desta maneira, do que diz respeito ao Ensino de Estatística, podemos afirmar que existe uma natureza interdisciplinar intrínseca aos conteúdos estatísticos e assim apresentam-se como uma excelente proposta para o tratamento interdisciplinar, visto que está intimamente ligada a diversas outras áreas do conhecimento.

No que diz respeito às estratégias utilizadas durante as atividades desta Sequência de Ensino, centralizou-se em uma proposta baseada nos moldes da interdisciplinaridade, buscando envolver duas disciplinas de áreas diferentes para a aprendizagem dos conteúdos estatísticos, as atividades foram propostas procurando induzir o aluno a construir o seu conhecimento com a mediação do professor. Na tentativa de tornar esta sequência de Ensino mais próxima do que seria um projeto interdisciplinar, suas atividades foram desenvolvidas durante as aulas de Educação Física e Matemática, no qual os alunos possam reconhecer a aplicação dos conhecimentos estatísticos, e além disso esta proposta pode se mostrar uma ferramenta motivadora para os alunos pois os alunos saem do modelo tradicional

das aulas de Matemática e podem ter a experiência de sair da sala para aprender matemática em uma outra disciplina.

5. REFERÊNCIAS

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 2ª edição. Campinas, SP. Papirus, 1995. 143 p.

FERNANDES, R. J. G. **Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2014. 191 f. dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia)- Universidade Tecnológica federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

GONÇALVES, F. A. M. F; SANTOS JUNIOR, G. Pesquisas que visam propostas interdisciplinares para o Ensino de Estatística e Probabilidade no Brasil: produções nos últimos anos. **Revista espacios**. Caracas, v. 37, n. 21, p. E-1, 2016.

IEZZI, G. **Matemática: Ciência e aplicações**. 5ª Ed. v.3. São Paulo , Atual, 2010, 336 f.

JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro. Editora Imago, 1976, 220 p.

TRINDADE, D. F. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, I. **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo, Cortez, 2008, p. 65-83.

YARED, I. O que é interdisciplinaridade? In: FAZENDA, I. **O que é interdisciplinaridade?**. São Paulo, Cortez, 2008, p. 161-166.

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

WALICHINSKI, D; SANTOS JÚNIOR. G dos. Educação Estatística: Objetivos, Perspectivas e Dificuldades. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 3, n. 3, p. 31-37, 2013. Disponível em:
<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/21578/pdf_1>
Acesso em: 25. jun. 2015.