

FORMAÇÃO EM AÇÃO 2014

2º SEMESTRE

PROPOSTA DISCIPLINAR - MATEMÁTICA

12. MATEMÁTICA

1. **Título da proposta:** Matemática e a Obesidade

2. **Conteúdos**

Conteúdo estruturante: tratamento da informação

Conteúdo básico: estatística

Conteúdo(s) específico(s): média, moda, mediana, frequências (absoluta e relativa), tabelas e gráficos.

3. **Quantidade de aulas:** 9 (nove) aulas

4. **Etapa:** Ensino Médio

5. **Recursos necessários:**

- fita métrica;
- balança;
- calculadora;
- um texto sobre obesidade. Sugestões: ver item 8.

6. **Encaminhamentos metodológicos**

Para iniciar nossa proposta, vamos analisar um trecho de uma reportagem que traz alguns índices sobre a obesidade.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o peso dos brasileiros vem aumentando nos últimos anos. O excesso de peso em homens adultos saltou de 18,5% para 50,1% – ou seja, metade dos homens adultos já estava acima do peso – e ultrapassou, em 2008/2009, o excesso em mulheres, que foi de 28,7% para 48%. Assim, a obesidade, tem-se tornado uma doença crônica, no Brasil e no mundo (STECK, 2013). A partir desses dados problematizamos:

O que é a obesidade? Quais doenças são acarretadas com a obesidade? Alguns de vocês, ou na sua família, já tiveram problemas com a massa corporal? Observando na sua escola, na sua comunidade, na sua cidade, o panorama é igual ou diferente ao panorama descrito pelo IBGE? Como e em que medida podemos representar esse panorama? Vocês já ouviram falar no IMC? Para que serve o IMC? Alguém saberia dizer de que forma encontramos nosso IMC? Em que medida a matemática está envolvida nesse processo?

Por meio desse contexto e para tentar responder aos questionamentos propostos, bem como encaminhar uma análise e discussão a respeito do assunto, propõe-se uma sequência de atividades a serem trabalhadas em sala de aula de matemática, a fim de desenvolver alguns conceitos matemáticos como média, mediana, moda, frequência absoluta e relativa, tabelas, gráficos, entre outros, além de reflexões sobre o assunto.

Dentre as atividades propostas, incluem-se medir a massa, a altura e calcular o Índice de Massa Corporal – IMC dos alunos. O IMC é reconhecido pela Organização Mundial da Saúde – OMS como a principal referência para classificação das diferentes faixas de peso. Porém, não deve ser o único parâmetro para definir os riscos relacionados à obesidade. A circunferência abdominal e a taxa de colesterol, também são fatores importantes que devem ser considerados, mas é somente um médico que pode dar o diagnóstico correto e só com orientação de um especialista para saber a melhor forma de se manter no peso ideal.

A obesidade é uma doença ligada a muitos fatores como hábitos alimentares, atividades físicas, fatores biológicos, comportamentais, psicológicos e não se trata de um problema simplesmente estético. Nesse sentido, é importante salientar a necessidade de atenção para tratar dessa questão em sala de aula para não causar qualquer tipo de constrangimento aos alunos. Alguns deles, por estarem acima ou abaixo do peso ideal podem ser vítimas de *bullying pelos colegas*. Assim, essa questão precisa ser tratada com muito cuidado em sala.

Observação: professor, caso ache que essas atividades de medir massa, altura e calcular o IMC poderão causar algum constrangimento para seus alunos por se tratar de um tema delicado, você poderá substituir sua turma por uma turma hipotética, ou seja, indicar massa e altura de alunos de uma determinada turma (ou ainda, representar com desenhos os alunos dessa turma hipotética com suas respectivas medidas: altura e massa) e pedir apenas que eles desenvolvam os cálculos do IMC e os demais.

Para iniciar as discussões, na primeira aula, propõe-se uma atividade para introduzir o conceito matemático, e para tal, divida a sala em grupos e peça que cada

aluno meça a sua altura, em metros e a sua massa (peso), em quilograma, registrando os dados em uma tabela que conste: nome do aluno, a medida da altura, e a medida da massa (peso).

Observação: caso não tenha balança na escola, peça ao aluno para aferir sua massa (peso) antes de vir à escola.

ALUNO	ALTURA (m)	MASSA (kg)

Realizadas as medições indicadas, calcule, utilizando-se da calculadora, o Índice de Massa Corporal – IMC de cada integrante do grupo e registre na tabela a seguir. Antes do cálculo, sugere-se fazer alguns questionamentos aos alunos: Vocês já ouviram falar no IMC? Para que serve o IMC? Alguém saberia dizer de que forma encontramos nosso IMC?

O IMC é calculado dividindo-se a massa, em quilograma, pelo quadrado da altura, em metros, ou seja, pelo modelo matemático: $IMC = \frac{m}{h^2}$.

(**Observação:** no cálculo do IMC, utilize uma casa decimal, arredondando adequadamente quando necessário).

ALUNO	$\frac{\text{Massa (peso)}}{(\text{Altura})^2}$	IMC

Com objetivo de complementar as atividades propostas e buscando subsídios sobre a questão do IMC, sugere-se, na segunda aula, trazer um texto informativo sobre a obesidade e IMC (ver sugestões de textos no item 8).

O resultado do IMC revela se a massa (peso) de uma pessoa está dentro da faixa ideal, abaixo ou acima do desejado, revelando desnutrição, obesidade e sobrepeso. Com o resultado do IMC, peça para cada aluno compará-lo com a tabela de valores e classificações do IMC sugerida pela Organização Mundial de Saúde – OMS.

Tabela de valores de IMC – crianças e adolescentes

Tabela I – Valores de IMC propostos por Cole et al. para ponto de corte para identificar sobrepeso e obesidade em crianças, adolescentes e adultos

Idade (anos)	Sobrepeso		Obesidade	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,02	26,67
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18 e > 18	25,00	25,00	30,00	30,00

Fonte: Cole et al. (2000)

Fonte: <http://www.scielo.br/img/revistas/ramb/v49n2/16210t1.gif>

Tabela de valores de IMC – adultos

IMC (kg/m ²)	Classificação	Risco de comorbidades
< 18,5	Baixo peso	Baixo
18,5-24,9	Peso normal	Médio
≥ 25	Sobrepeso	-
25,0 a 29,9	Pré-obeso	Aumentado
30,0 a 34,9	Obeso I	Moderado
35,0 a 39,9	Obeso II	Grave
≥ 40,0	Obeso III	Muito grave

Fonte: http://www.abeso.org.br/pdf/diretrizes_brasileiras_obesidade_2009_2010_1.pdf

Realizado o cálculo do IMC, na terceira aula, é importante refletir sobre algumas questões relacionadas à obesidade e à qualidade de vida. Por exemplo: o que é a obesidade? Quais doenças são acarretadas com a obesidade? O que é o excesso de peso? Como ele se estabelece? Como prevenir? Qual a diferença entre massa e peso? Sua alimentação cotidiana é constituída por alimentos naturais ou artificiais? Em sua opinião, ela é saudável? O que você considera ser uma alimentação saudável? Boa qualidade de vida está somente relacionada a uma boa alimentação? Alguns de vocês, ou na sua família, já tiveram problemas com a massa corporal? A composição química dos alimentos pode interferir no desenvolvimento da obesidade? Geralmente, quando uma pessoa engorda ela culpa a comida. Você acha que a comida é mesmo culpada? Conhece alguém que já fez dieta? Conhece alguém que já fez cirurgia bariátrica (redução de estômago)? As formas arredondada, roliças, em um determinado tempo histórico, estavam associadas à saúde, à beleza, à sensualidade feminina, a prosperidade e ao poder sócio econômico. Em que momento histórico houve a mudança desse padrão? E, o que levou a essa mudança?

Na quarta e quinta aulas, organize uma tabela com todos os IMCs dos alunos da sala e utilizando a calculadora, calcule a média aritmética, a moda e a mediana. Se necessário, retome este conteúdo já desenvolvido no ensino fundamental.

Nesse momento, é pertinente refletir: qual a relação entre seu IMC com o IMC médio da turma? De que forma a comparação entre os valores do seu IMC e do IMC da turma pode contribuir (traduzir) para uma melhor qualidade de vida? Em outros países como a obesidade se apresenta?

Depois das reflexões e a partir dos dados dos IMC já coletados, na aula seis, passe-se para o cálculo das frequências (absoluta e relativa), colocando os dados em uma tabela (IMC, frequência absoluta e frequência relativa).

IMC	Frequência absoluta (FA) (contagem)	Frequência relativa (FR) (percentual entre (FA) e o número total)

Depois, façam-se mais alguns questionamentos: por que estudar a frequência absoluta do IMC dos alunos? Por que estudar a frequência relativa do IMC dos alunos?

Nas aulas sete e oito, construir gráficos (coluna, setores etc.) com os dados da tabela anterior.

Observação: os gráficos podem estar relacionados tanto com a frequência absoluta quanto com a frequência relativa e podem ser construídos no laboratório de informática utilizando softwares adequados, por exemplo, o BrCalc.

Para finalizar, na aula nove, realiza-se a avaliação considerando as sugestões de critérios e instrumentos.

Critérios

Espera-se que o aluno:

- Compreenda o conceito de média, moda, e mediana;
- Calcule a frequência absoluta e relativa;
- Construa diferentes tipos de gráficos;
- Resolva problemas envolvendo estatística;
- Estabeleça relações entre os conceitos das disciplinas da matriz curricular;
- Problematize situações reais e busque, por meio dos conceitos disciplinares, soluções para as problematizações.

Instrumentos

- Pesquisas;
- Debates;
- Seminários;

- Relatórios;
- Trabalhos individuais e/ou coletivos;
- Avaliação escrita.

Sugestão: professor, caso queira, solicite aos alunos que realizem uma pesquisa, na escola ou na comunidade para saber os índices de obesidade nesse espaço e apresente os dados por meio de tabelas e gráficos. Com esses resultados, pode-se fazer, se necessário, um trabalho de conscientização sobre como manter uma boa qualidade de vida.

Nessa sequência de atividades propomos, por meio de um contexto, ou seja, da obesidade, problematizar a realidade. Além disso, esse contexto possibilitou desenvolver conceitos matemáticos ligados à estatística. Pela problematização da realidade, isto é, do surgimento de um obstáculo, instaura-se a necessidade de interpretação, de abordagem analítica e não apenas instrumental, a qual exige um amplo processo de investigação que pressupõe observação, experimentação, levantamento e formulação de hipóteses, verificação e análise, entre outros processos.

Um processo de problematização é talvez, a fase mais importante da solução de um problema porque permite construir o próprio problema, construir contexto na qual vai ser trabalhado, explorar as possibilidades de caminhos e escolher as propostas de solução. Ao problematizarmos, conseguimos desenhar melhor o sentido do problema que mais se aproxima do que desejamos aprender e solucionar (DALBEN, 2013, p. 90).

Problematizar, de um modo geral, é o ato de formular perguntas. Nesse contexto, é necessário entender melhor o que seja problema.

Uma questão em si, não caracteriza o problema, nem mesmo aquele cuja resposta é desconhecida, mas uma questão cuja resposta se desconhece e se necessita conhecer, eis aí um problema. Algo que eu desconheço não é problema, mas, quando eu ignoro alguma coisa que eu preciso saber, eis-me então diante de um problema; Da mesma forma, um obstáculo que é necessário transpor, uma dificuldade que precisa ser superada, uma dúvida que não pode deixar de ser dissipada são situações que se configuram como verdadeiramente problemáticas (SAVIANI, 1996, p. 14, *apud* Vasconcellos, 1999, p. 40).

Dado o problema, dentro de um contexto, torna-se importante explorar suas soluções ou caminhos a serem seguidos em buscas de respostas. Quando se tem um problema necessita-se problematizar o próprio problema, levantar um conjunto de outras perguntas e questões que giram em seu entorno. Essas novas perguntas são importantes para que os problemas adquiram a dimensão desejada e estejam no contexto de aprendizagem (DALBEN, 2013).

Para organizar um processo de ensino por meio de problematizações, Dalben (2013) coloca que é importante pensar em alguns passos:

1. Observação da realidade com o objetivo de captar os diferentes aspectos que a envolvem. Ao observar a realidade expressam-se percepções pessoais, efetuando uma primeira leitura sincrética da realidade e selecionando uma situação a ser problematizada.
2. É o momento da problematização, ou seja, da construção do mapa contextual do problema. Nessa fase, levantam-se várias possibilidades e perspectivas de conteúdos os quais tem sentidos e significados; destacam-se do que foi observado o que é verdadeiramente importante, procurando identificar os pontos-chave do problema em questão, as variáveis mais determinantes da situação; delimita-se os eixos e os focos de interesse; decide-se sobre os recursos que vão buscar para obterem respostas (textos, entrevistas, vídeos, visitas, outros).
3. Definição dos encaminhamentos para o desenvolvimento da ação prática. É momento do desenvolvimento das ideias e das hipóteses, do confronto de suas hipóteses de solução com os condicionamentos e limitações da realidade. É o momento de confrontação do ideal com o real. Exige-se leitura, interpretação, investigação, pesquisa, esboço, plantas, desenhos, cálculos etc.
4. Momento de verificação da plausibilidade das respostas/soluções para o problema e decisão da hipótese mais adequada para solucioná-lo. É um momento importante de verificação da linguagem da área, incentivando a interação com base na formulação de perguntas ao longo da exposição. O professor pode, nessa fase, trazer dúvidas sobre algumas das hipóteses em construção, reforçando ou debilitando algumas delas. Nesse momento os alunos começam a construir argumentos mais plausíveis para as soluções dos problemas, fase em que os estudantes começam a entender o que significa uma verdade provisória, conceito importante quando se fala em conhecimento científico.

Na matemática, segundo Dante (1998), o problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar os conhecimentos específicos para solucioná-lo, ou seja, nesse processo, é importante problematizar o próprio problema.

A resolução de problemas é uma metodologia da matemática, defendida por muitos educadores matemáticos. Polya (2006) coloca que para resolver um problema em matemática é importante, assim como Dalben (2013), seguir algumas etapas: compreender o problema; destacar informações, dados importantes do problema, para a sua resolução; elaborar um plano de resolução; executar o plano; conferir resultados; estabelecer nova estratégia, se necessário, até chegar a uma solução aceitável.

Porém, cabe ressaltar que para desenvolver um trabalho por meio da problematização em sala de aula, particularmente, em sala de aula de matemática, é importante que, além de compreender o problema, o aluno precisa desejar e sentir a necessidade de resolvê-lo. Além disso, ele precisa ser incentivado a formular perguntas, a formular problemas e procurar suas soluções. Assim, nessa perspectiva, o aluno poderá utilizar o aprendido em situações diferentes, também fora do espaço escolar.

Todo esse processo de problematização na matemática pressupõe um constante exercício de leitura e interpretação.

Mas como a leitura se conecta com a matemática?

Na aprendizagem em matemática, as exigências de leitura estão intrinsecamente ligadas à leitura da linguagem específica da matemática, ou seja, uma linguagem própria, a qual compreende conceitos, postulados, axiomas, teoremas, símbolos, códigos, modelos matemáticos, gráficos, tabelas, diagramas, entre outros.

Ensinar matemática é, também, ler um texto. Ler o texto matemático, como qualquer outro tipo de texto, pressupõe organizar e relacionar diferentes pontos de vista, diferentes linguagens, textos verbais e não verbais. Podemos resolver problemas a partir da sua leitura, interpretação e compreensão. Quando um leitor de um problema se envolve com o texto, um enunciado, por exemplo, no primeiro momento ele irá procurar qual é o significado daquele texto para, em seguida, buscar as ideias principais e as relações que essas ideias têm entre si, para que ele possa, no caso da matemática, conseguir pensar e articular os cálculos necessários para chegar à solução.

Os gráficos, os infográficos, as tabelas, os sistemas de representação, os modelos matemáticos, as representações geométricas estão correlacionados à prática de leitura não verbal. A correlação pode se dar pela via do desenho, envolvendo arte, criatividade, leitura e estabelecimentos de relações entre ideias matemáticas. Passar de uma linguagem algébrica para uma linguagem numérica, gráfica, geométrica, por exemplo, é uma forma de correlação. Verbalizar um gráfico, uma imagem, uma tabela, é um trabalho de tradução. Produzir e captar o sentido dessas representações é perceber o texto correlacionado.

Os problemas matemáticos não necessariamente precisam ser numéricos ou precisam somente de cálculos para resolvê-los. Na sua resolução, o aluno assume o problema, ou seja, o texto e se posiciona diante dele, obtém informações, recria pensamento, relaciona ideias, formula questionamentos, levanta hipóteses, busca respostas, portanto, é um ato cognitivo de pensamento.

7. Perspectiva de abordagem interdisciplinar

Nessa atividade, propõe-se um trabalho articulado com algumas disciplinas da matriz curricular da educação básica. Alguns conceitos dessas disciplinas poderão ser trazidos no contexto da matemática para auxiliar as discussões e ampliar o entendimento dos conceitos da própria matemática. Abaixo foram elencados alguns assuntos (conceitos), que podem inter-relacionar com as problematizações propostas nessa atividade. Seguem também, sugestões de leitura para subsidiar o trabalho do professor em salas de aula de matemática. Além disso, é importante estabelecer um diálogo com o professor de cada disciplina, pois são eles que poderão auxiliá-lo, sugerindo, por exemplo, mais leituras, de acordo com a necessidade de cada turma em que essa proposta será efetivada.

- **Biologia:** (o que é uma alimentação saudável?, doenças decorrentes da desnutrição, obesidade e/ou sobrepeso). Ver: “Obesidade e desnutrição”. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302000000300007&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 19 ago 2014.
- **Educação Física** (exercícios físicos, esportes, ginástica, brincadeiras. Corporalidade). Ver: 1. “Obesidade como fator de exclusão e motivação nas aulas de educação física”. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/675_769.pdf>. Acesso em: 09 ago 2014. 2. Sobre corporalidade e escolarização: contribuições para reorientação das práticas escolares da disciplina de Educação Física. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/fef/article/view/4344/4268>. Acesso em 16 ago 2014.
- **Química** (a composição química dos alimentos). Ver: “Composição química das gorduras”. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/saude-na-escola/conteudo/composicao-quimica-das-gorduras.htm>. Acesso em: 09 de ago 2014.
- Língua Portuguesa (leitura de tabelas, gráficos, rótulos, situações, modelos matemáticos, enunciados, de textos, outros).

8. Sugestões de leitura

Para contextualizar a questão da obesidade e iniciar a conversa na perspectiva da matemática, sugerem-se os textos, a seguir. O professor poderá selecionar um texto dentre os indicados abaixo ou poderá selecionar outro para encaminhar a proposta.

STECK, Juliana. **Obesidade cresce rapidamente no Brasil e no mundo**. Disponível em: <http://www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2013/03/12/obesidade-cresce-rapidamente-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 11 ago 2014.

O que é a obesidade? Disponível em: <http://www.endocrino.org.br/obesidade/>. Acesso em: 11 ago 2014.

Sobrepeso e obesidade: diagnóstico. Disponível em: http://www.projetodiretrizes.org.br/projeto_diretrizes/089.pdf. Acesso em: 09 ago 2014.

Em 8 anos, reduções de estômago quadruplicam. Disponível em: http://www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2013/02/26/Cidadania_409.pdf. Acesso em: 09 ago 2014.

Obesidade. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/dicas/215_obesidade.html. Acesso em: 09 ago 2014.

Modelagem matemática no Ensino Médio: alimentação, obesidade e desnutrição. Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/35/Artigos/2004/42/matematica.pdf>. Acesso em: 09 ago 2014.

Cinco parâmetros da obesidade. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/saude/cinco-parametros-obesidade.htm>. Acesso em: 09 ago 2014.

Obesidade infantil. Disponível em: <https://ubithesis.ubi.pt/bitstream/10400.6/851/2/TESE%20OBESIDADE%20INFANTIL%20-%20Susana%20Ribeiro.pdf>. Acesso em: 09 ago 2014.

Tia, me dá uma maçã. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/tia-me-maca-426071.shtml>. Acesso em: 09 ago 2014.

9. Referências

DALBEN, Ângela I. L. F. O Ensino por meio da Resolução de Problemas. In: VEIGA, Ilma P. A. **Novas Tramas para as Técnicas de Ensino e Estudo**. Campinas: Papirus, 2013.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

STECK, Juliana. **Obesidade cresce rapidamente no Brasil e no mundo**. Disponível em: <http://www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2013/03/12/obesidade-cresce-rapidamente-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 11 ago 2014. Adaptado.

VASCONCELLOS. Maura M. M. Aspectos Pedagógicos e Filosóficos da Metodologia da Problematização. In: BERBEL, Neusi A. N. **Metodologia da Problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: Eduel, 1999.