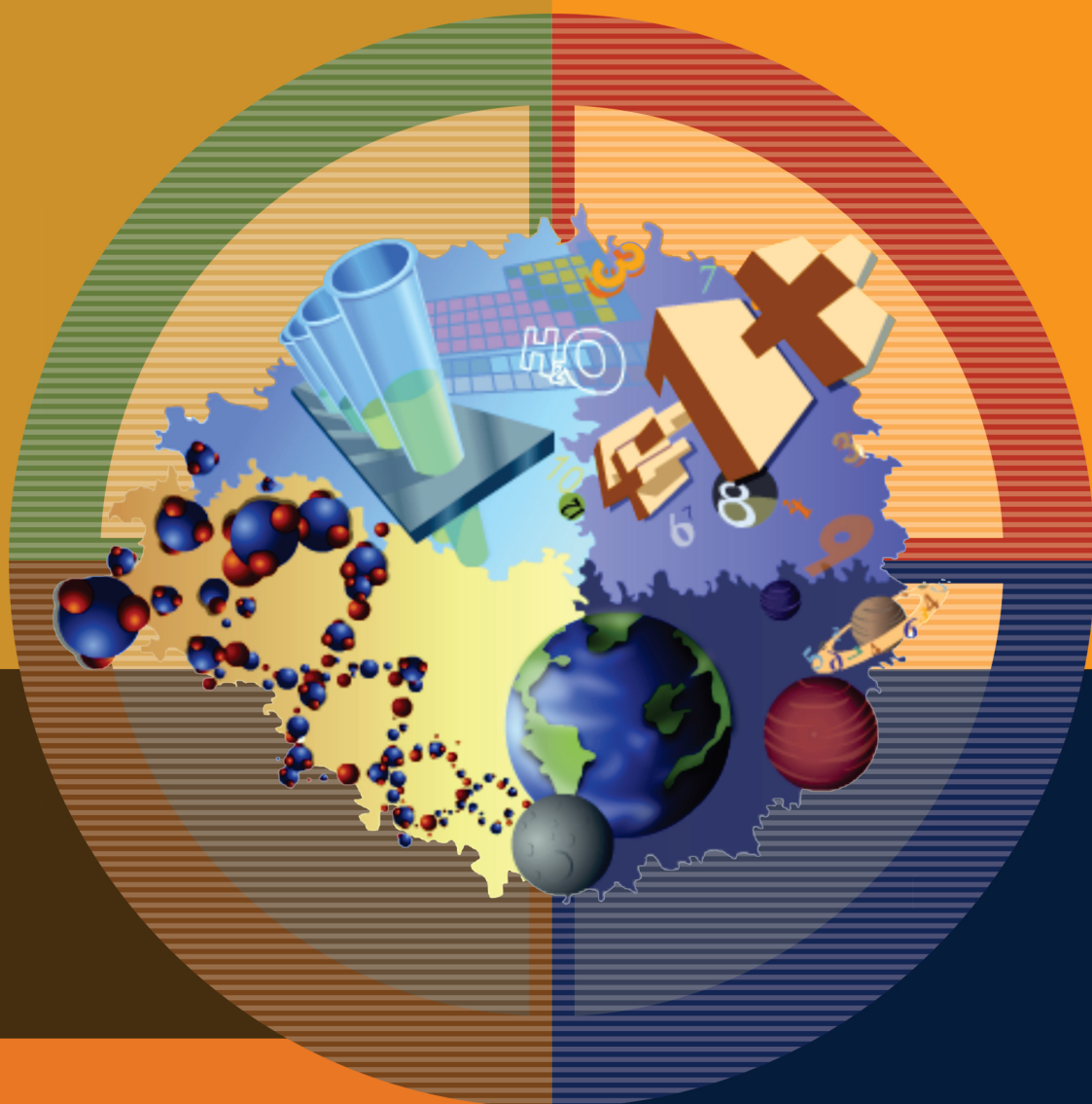


EXPLORANDO OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA ÁREA DE FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGIA E MATEMÁTICA COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO



Luís Paulo Leopoldo Mercado (org)



EXPLORANDO OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA ÁREA DE FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGIA E MATEMÁTICA COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO



Luís Paulo Leopoldo Mercado (org)

Maceió – AL, 2008

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....

**EXPLORANDO OBJETOS VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM NA ÁREA DE FÍSICA,
QUÍMICA, BIOLOGIA E MATEMÁTICA
COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO.....**

Luís Paulo Leopoldo Mercado, Ivanderson Pereira da Silva,
Raisa Cavalcante Pinto e Yara Pereira da Costa e Silva Neves

**OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
NA ÁREA DE BIOLOGIA.....**

**OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
NA ÁREA DE FÍSICA.....**

**OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
NA ÁREA DE QUÍMICA.....**

**OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM
NA ÁREA DE MATEMÁTICA.....**

APRESENTAÇÃO

Esta formação tem como objetivos a utilização de metodologias envolvendo uso de objetos virtuais de aprendizagem na área de Física, Química, Biologia e Matemática, disponibilizados no RIVED/MEC com professores do Ensino Médio, explorar as possibilidades dos objetos virtuais de aprendizagem em relação à construção do conhecimento, desenvolvendo habilidades para sua utilização, aprendendo a avaliar, selecionar e integrar os recursos tecnológicos nas atividades curriculares. A formação envolveu as seguintes etapas: seleção e formação de tutores, planejamento de oficinas com 40 horas desenvolvidas na modalidade presencial, com atividades didáticas online; acompanhamento (tutoria) das oficinas de capacitação para uso de objetos virtuais de aprendizagem pelos envolvidos, através de observações, entrevistas, trocas de experiências, registros em diário de bordo, relatórios de acompanhamento da e registros avaliativos da aprendizagem dos cursistas produzidos pelos tutores.

O principal objetivo do projeto RIVED é oferecer aos professores do Ensino Médio novos recursos didáticos, em forma de módulos, para a melhoria da aprendizagem dos alunos em sala de aula. O módulo de aprendizagem é um conjunto de atividades de computador que exploram uma determinada unidade curricular. Porém, as atividades digitais nem sempre são adequadas para mediar todos os conteúdos de uma unidade. Por isso atividades complementares são sugeridas no guia do professor. Cada atividade dos módulos RIVED vem acompanhada de um guia do professor para ajudar a informar sobre as decisões relacionadas a escolha e execução da atividade.

EXPLORANDO OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA ÁREA DE FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGIA E MATEMÁTICA COM PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Luís Paulo Leopoldo Mercado - lpmercado@oi.com.br
Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal de Alagoas

Ivanderson Pereira da Silva
Raisa Cavalcante Pinto
Yara Pereira da Costa e Silva Neves
Bolsistas UFAL/FINEP

I. Introdução

O Programa de Pós-Graduação em Educação da UFAL, criou em 2005, a linha de pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação que tem como objetivo estudar os fundamentos, desenvolver metodologias sobre o uso das TIC na formação de educadores, nos diversos espaços de aprendizagem, com suporte em ambientes virtuais como apoio à formação presencial e online (BELLONI, 1998; HARASIM et al, 2005; PALLOFF e PRATT, 2004; SILVA, 2003; MOORE e KEARSLEY, 2007), utilizando ambientes de aprendizagem (BARBOSA, 2005) voltados à construção de um conhecimento autônomo, numa abordagem transdisciplinar, dentro de novos paradigmas educacionais.

Essa linha de pesquisa surge a partir da larga experiência, publicações e ações de pesquisa, ensino e extensão existentes junto ao Grupo de Pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação de Professores Presencial e a Distância (MERCADO, 2007), certificado pela UFAL e CNPq, formado por pesquisadores, mestrandos e alunos de iniciação científica. As pesquisas do grupo estão ligadas à área de EAD envolvendo formação de professores utilizando ambientes de aprendizagem na Internet visando respaldar ações nesta área e atendendo cursos de EAD na UFAL.

Os projetos de pesquisa vinculados ao grupo tem, dentre outros, os seguintes objetivos: formar professores para a utilização de ambientes de aprendizagem nos cursos envolvendo EAD: organização, gerenciamento e acompanhamento do processo ensino-aprendizagem na modalidade à distância, usando TIC e ambientes virtuais de aprendizagem.

Os desafios atuais colocados aos professores, exigem destes, dispor de ambientes que permitam: autoria de conteúdos, interação, mediação pedagógica, produção de conhecimento colaborativo, desenvolver competências na utilização de ambientes virtuais de aprendizagem.

A formação de professores presente neste estudo, permitiu desenvolver competências para uso de objetos virtuais de aprendizagem na sala de aula presencial e online, envolvendo as disciplinas de Física, Biologia, Química e Matemática no Ensino Médio, numa perspectiva interdisciplinar. Envolveu uma capacitação do professor do Ensino Médio, permitindo a apropriação dos recursos das TIC e uso de ambientes virtuais de aprendizagem e Objetos Virtuais de Aprendizagem disponíveis na Internet, mais especificamente no RIVED.

A proposta apresentada é importante para a melhoria da oferta dos cursos de licenciatura em Física, Matemática, Biologia e Química que vem sendo ofertados pelo Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), desde 2007, permitindo melhorias nas condições de acesso e utilização de objetos virtuais de aprendizagem disponível no repositório do RIVED, na página da SEED/MEC.

O público-alvo atendido na proposta envolve 500 professores do Ensino Médio da rede pública do estado de Alagoas, sendo 125 na área de Física, 125 na área de Química, 125 na área de Biologia e 125 na área de Matemática, distribuídos em 5 turmas cada área, ofertadas nos pólos de EAD da UFAL.

A formação teve como objetivos: difundir as possibilidades de utilização de objetos virtuais de aprendizagem na área de Física, Química, Biologia e Matemática junto aos professores do Ensino Médio das escolas públicas das regiões dos pólos de EAD da UFAL; fortalecer ações junto aos pólos de EAD, para formação de professores do Ensino Médio nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática, para aplicarem metodologias e práticas envolvendo uso de objetos virtuais de aprendizagem produzidos pelo RIVED; ampliar e popularizar, junto aos pólos de EAD do Sistema UAB em Alagoas, do acesso à utilização das TIC nas atividades presenciais e online pelos professores da rede pública, permitindo a utilização de metodologias envolvendo uso de objetos virtuais de aprendizagem nas aulas de Física, Química, Matemática e Biologia; familiarizar-se e explorar as possibilidades dos objetos virtuais de aprendizagem em relação à construção do conhecimento, desenvolvendo habilidades para utilização, aprendendo a avaliar, selecionar e integrar os recursos tecnológicos nas atividades curriculares.

2. Formação de Professores de Ciências

Na formação de professores para a área de Ciências da Natureza e Matemática a situação diagnosticada indica que há necessidade de se formar um grande número de professores - especialmente para Matemática, Biologia, Física e Química - visto que os profissionais existentes são insuficientes para atender as redes públicas (estadual e municipais) e também a rede privada. Proliferam profissionais improvisados sem a devida qualificação, que não dão conta das necessidades quantitativas e qualitativas do ensino público. Os resultados deste quadro são registrados nos péssimos desempenhos dos concluintes do Ensino Médio, que podem ser verificados nos concursos vestibulares nos últimos anos, nos resultados do ENEM, e nos dados do SAEB/MEC, refletindo negativamente, na formação básica da sociedade alagoana.

A aprendizagem das Ciências da Natureza no Ensino Médio, deve contemplar formas de apropriação e construção de sistemas de pensamento mais abstratos e ressignificados, tratados como processo cumulativo de saber e de ruptura de consensos e pressupostos metodológicos. A aprendizagem de concepções científicas atualizadas do mundo físico e natural e o desenvolvimento de estratégias de trabalho centradas na solução de problemas é finalidade da área, de forma a aproximar o educando do trabalho de investigação científica e tecnológica, como atividade institucionalizada de produção de conhecimentos, bens e serviços.

As ciências, assim como as tecnologias, são construções humanas situadas historicamente e que os objetos de estudo por elas construídos e os discursos por elas elaborados não se confundem com o mundo físico e natural, embora este seja referido nesses discursos. Importa ainda compreender que, apesar de o mundo ser o mesmo, os objetos de estudo são diferentes, enquanto constructos do conhecimento gerado pelas ciências através de leis próprias, as quais devem ser apropriadas e situadas em uma “gramática” interna a cada ciência. Cabe, ainda, compreender os princípios científicos presentes nas tecnologias, associá-las aos problemas que se propõe solucionar e resolver os problemas de forma contextualizada, aplicando aqueles princípios científicos a situações reais ou simuladas.

A integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade. Todo conhecimento é socialmente comprometido e não há conhecimento que possa ser aprendido e recriado se não se parte das preocupações que as pessoas detêm. O distanciamento entre os conteúdos programáticos e a experiência dos alunos certamente responde pelo desinteresse e até mesmo pela deserção que constatamos em nossas escolas. Conhecimentos selecionados *a priori* tendem a se perpetuar nos rituais escolares, sem passar pela crítica e reflexão dos docentes, tornando-se, desta forma, um acervo de conhecimentos quase sempre esquecidos ou que não se consegue aplicar, por se desconhecer suas relações com o real.

A aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2006) pressupõe a existência de um referencial que permita aos alunos identificar e se identificar com as questões propostas. Essa postura não implica permanecer apenas no nível de conhecimento que é dado pelo contexto mais imediato, nem muito menos pelo senso comum, mas visa a gerar a capacidade de compreender e intervir na realidade, numa perspectiva autônoma e desalienante. Ao propor uma nova forma de organizar o currículo, trabalhado na perspectiva interdisciplinar e contextualizada, parte-se do pressuposto de que toda aprendizagem significativa implica uma relação sujeito-objeto e que, para que esta se concretize, é necessário oferecer as condições para que os dois pólos do processo interajam.

O processo de formação do professor ultrapassa os limites da simples instrumentalização, uma vez que, para formar profissionais comprometidos com a ruptura de determinados modelos educacionais é preciso que o mesmo seja formado dentro do espírito investigativo, tornando-se capaz de identificar como novas ordens podem ser criadas na estrutura de um currículo, à medida que as informações trazidas por cada sujeito funcionam como elementos analógicos e que constituem como verdadeiro lugar de significação. Essas questões sugerem que não se pode trabalhar a formação do professor sem analisar com profundidade o currículo que se pretende desenvolver na escola, a investigação das práticas do senso comum, ampliando-se a cultura ética-política em formação de um mundo cada vez mais tecnologicado.

3. Uso de objetos Virtuais de aprendizagem

Objetos Virtuais de Aprendizagem podem ser compreendidos como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino” (WILEY, 2000, p.3). Existe um consenso de que ele deve ter um propósito educacional bem definido, um elemento que estimule a reflexão do estudante e que sua aplicação não se restrinja a um único contexto (BETTIO, MARTINS, 2004). Para Sá Filho e Machado (2003) são como recursos digitais que podem ser reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível.

Longmire (2001) salienta que há diversos fatores que favorecem o uso dos OVA na área educacional como: flexibilidade, a facilidade para atualização, a customização, interoperabilidade, o aumento do valor de um conhecimento e a facilidade de indexação e procura.

Nesse contexto, flexibilidade deve ser entendida como caráter de se adequar a diferentes ambientes e situações de vida do aluno que vai utilizá-lo, facilidade para atualização é uma característica imprescindível que o OVA deve possuir, pois se ele se detiver a um único momento de utilização, muito provavelmente não será interessante dispor de tanto tempo e dedicação para produzi-lo; customização ressalva o fato dos objetos serem independentes a possibilidade de utilização e qualquer nível dependendo apenas da proposta do professor, a Interoperabilidade seria a possibilidade do inverso: A possibilidade de utilizar

esses OVA combinados uns com os outros remetendo assim à próxima característica, o aumento do valor de um conhecimento ou mesmo a construção desse conhecimento.

Podem ser classificados em simples e compostos, de acordo com os diferentes recursos que foram utilizados para a formação do OVA. Será simples, se possuir apenas um tipo de mídia agregada, por exemplo, uma animação. Composto é aquele que integra diferentes formas de transmitir a informação, misturando texto com imagens dinâmicas ou simulações.

Podem também ser usados em um determinado contexto e depois ser reutilizados em contextos similares. Um OVA, tenta quebrar um determinado conteúdo em pequenos pedaços, se propondo a abarcar a fatia mínima possível de um conceito; isso deve a que, quanto mais granular for esse objeto, maior a possibilidade dele ser inserido em situações diversas e utilizado um maior número de vezes.

Ainda não existe um conceito universalmente aceito sobre objetos de aprendizagem, provavelmente por este campo de conhecimento ser relativamente novo. No Brasil, a produção desses recursos teve início em 2004. São pouco utilizados pelos professores em geral e em decorrência disso pouco conhecidos pelos alunos.

Os Objetos Virtuais de Aprendizagem visam a construção de conceitos através de atividades exploratórias. Na interação com estes objetos se dá a possibilidade de operar interativamente, uma vez que o aprendizado é uma experiência particular e individual, ele pode se dar na troca de informações entre pares, mas a forma e o sentido dessa nova informação, depende de como está organizada a estrutura cognitiva desse aprendiz, ou seja, esse saber desenvolvido, é único. As simulações e jogos virtuais educacionais permitem ao sujeito que aprimore e (re)construa seus sistemas de significações.

Essas atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos, que muitas vezes não são explorados experimentalmente por sua inviabilidade ou inexistência de condições financeiras ou de segurança, como por exemplo: experiências radioativas ou conceitos de Gravitação Universal. No RIVED, os objetos estão acompanhados de um recurso extra, o guia do professor, com sugestões e instruções de uso, onde o professor irá encontrar as vantagens de uso que os desenvolvedores pretendiam inserir nesse OVA. Cada professor tem plena liberdade de usar os OVA sem depender de estruturas rígidas e estáticas; dependendo do tamanho desse objeto, o professor está livre para utilizar todo, ou apenas uma parte em sua exploração, isso está atrelado à necessidade do professor e a que proposta de ensino ele quer focar.

A formação na Internet permite configurar diferentes cenários formativos que combinados podem proporcionar uma aprendizagem mais significativa comparação entre as diferentes situações de ensino em função de uma aula tradicional ou utilizando recurso da Internet.

Sá Filho e Machado (2003) definem objetos virtuais de aprendizagem como recursos digitais que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível. Seu uso pode reduzir o tempo de desenvolvimento, diminuir a necessidade de instrutores especialistas, bem como, os custos associados com o desenvolvimento baseado na Internet. Esses objetos podem ser usados como recursos simples ou combinados para formar uma unidade de instrução maior. Podem também ser usados em um determinado contexto e depois ser reutilizados em contextos similares.

Existem vários objetos virtuais de aprendizagem na área de Física, Química, Biologia e Matemática, além, de outras áreas, produzidos pelas IES brasileiras, disponibilizados no site do RIVED (Fig. 1), programa da Secretaria de Educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem. Tais conteúdos estimulam o raciocínio e o pensamento crítico dos alunos, associando o potencial das TIC às novas abordagens pedagógicas.



Fig.1 - Página do RIVED no site do MEC

Um objeto de aprendizagem pode ser uma única atividade ou pode ser um módulo educacional completo. Os módulos do RIVED são formados por um conjunto de estratégias e atividades, para aplicação em sala-de-aula, elaboradas para promover a aprendizagem de uma unidade curricular ou temática. Utilizando a internet, o módulo traz variados formatos de apresentação de conteúdos (textos, imagens, animações, simulações) que facilitam a compreensão e possibilitam ao aluno a exploração dos conceitos. Cada módulo apresenta uma estrutura de organização das atividades que pode ser administrada pelo professor com a ajuda de um guia que descreve passo-a-passo as atividades do computador e atividades complementares.

O sucesso e efetividade da combinação e uso dos objetos de aprendizagem depende de um criterioso planejamento pedagógico anterior. No RIVED todos os objetos de aprendizagem estão vinculados à objetivos educacionais previamente identificados e a estratégias pedagógicas que ajudam os alunos no alcance desses objetivos.

As estratégias de ensino/aprendizagem planejadas para os objetos de aprendizagem precisam considerar os objetivos que se quer atingir, e além disso, a infra-estrutura existente. Um objeto Virtual de aprendizagem desenvolvido pelas IES participantes da RIVED envolve as seguintes fases de desenvolvimento (Fig.2):



Fig.2 - Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem

Os objetos Virtuais de Aprendizagem visam a construção de conceitos através de atividades exploratórias. Na interação com estes objetos se dá a possibilidade de operar interativamente. As simulações permitem ao sujeito que aprimore e (re)construa seus sistemas de significações.

Com o auxílio de objetos virtuais de aprendizagem, o professor pode simular não apenas um ambiente no computador, mas múltiplos estágios de uma atividade de ensino sem necessariamente manipular um material concreto. Além de possibilitar a reutilização total ou parcial sob abordagens pedagógicas com abrangências diferentes em relação à turma ou em relação a um único aluno. Agiliza ao aluno o fazer e desfazer ações, reconstruindo seu sistema de significação, promovendo metacognição sobre os esquemas adquiridos, não possuindo uma seqüência muito rígida, de forma que o usuário pode interagir com alguma liberdade na condução da aprendizagem conforme seu conhecimento e características cognitivas pessoais.

Um objeto de aprendizagem pode ser usado em diferentes contextos e em diferentes ambientes virtuais de aprendizagem, para atender a esta característica, cada objeto tem sua parte visual, que interage com o aprendiz separada dos dados sobre o conteúdo e os dados instrucionais do mesmo. A principal características dos objetos de aprendizagem é sua reusabilidade, que é posta em prática através de repositórios, que armazenam os objetos logicamente, permitindo serem localizados a partir da busca por temas, por nível de dificuldade, por autor ou por relação com outros objetos.

Os Objetos Virtuais de Aprendizagem disponíveis no RIVED na área de Física, Química, Biologia e Matemática são:

Objetos Virtuais de Aprendizagem na área de Física

A Experiência de Millikam - Eletricidade, Eletromagnetismo, Energia
Aprendendo as leis de Newton com os carrinhos de rolimã - Leis de Newton, Mecânica.
Batimento Sonoro - Ondulatória
Brincando com molas - Energia, Força, Mecânica
Cinemática em duas dimensões: projéteis no deserto - Cinemática, Velocidade, Vetores
Como surgem os movimentos? - Força, Mecânica, Movimento
Conservação da Quantidade de Movimento I, II e III - Mecânica, Movimento
Conservação do Momento angular - Movimento
Cor Luz - Vetores
De que o mundo é feito? - Física Moderna
Efeito Fotoelétrico - Eletricidade, Eletromagnetismo
Energia - Energia, Força da gravidade, Função de 2º grau, Mecânica, Movimento, Potência, Química dos alimentos, Química Orgânica, Saúde, Trabalho, Velocidade
Energia - Uma propriedade dos sistemas - Energia, Mecânica
Entendendo Espelhos de Gauss - Óptica
Equilibrium - Equilíbrio Estático, Vetores
Espelho, Espelho meu, conhecendo Espelhos Planos - Óptica
Experimentando a Hidrostática - hidrostática
Faz-se mudanças - Força, Mecânica, Movimento, Trabalho, Vetores
Forças em ação - Equilíbrio Estático, Força
Forças no plano inclinado - Equilíbrio Estático, Força
Hidrostática - Hidrostática, Leis de Newton
Lançamento de Projéteis - Movimento, Velocidade
Medidas e Ordens de Grandeza - Escalas, Geometria Plana, Medidas, Ordens de grandeza, Trigonometria
O que será? - Escalas, Ordens de grandeza
Ondas - Mecânica, Ondulatória
Ondas Eletromagnéticas - Movimento, Ondulatória
Origem dos Movimentos: Conservação - Conservação de movimento, Mecânica, Movimento, Velocidade, Vetores
Origem dos Movimentos: Variação - Força, Força da gravidade, Leis de Newton, Mecânica, Movimento, Trabalho, Vetores
Os raios misteriosos - Eletricidade, Física Moderna
P.O.N.T.O.S - Equilíbrio de Partículas - Equilíbrio Estático, Vetores
Pato Quântico - Energia, Física Moderna
Por que as coisas têm peso? - Leis de Newton
Queimando as gordurinhas - Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica, Tabelas, Trabalho
Raio da Terra - Trigonometria
Rastro do Movimento - Movimento, Velocidade
Resistência x Segurança - Força, Mecânica, Movimento
Roda viva - Força, Mecânica, Movimento
Roleta dos movimentos - Mecânica, Movimento
Teodolito80 - Trigonometria
Um olhar dentro do átomo - Física Moderna
Viagem nas Dimensões - escalas, ordens de grandeza
Vôlei - Força, Mecânica, Movimento, Vetores

Objetos Virtuais de Aprendizagem na área de Química

A que grupo pertencemos?! - Tabela periódica
Aduobos - pH, Química Inorgânica
Agrotóxicos - pH, Química Inorgânica
Cada caso é um caso - Gráficos, Saúde, Soluções
Como Maria pode fazer uma refeição mais ou menos calórica? - Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica

De que o mundo é feito? - Física Moderna
Entendendo o átomo - Radiação, Eletromagnetismo
Entrando na torre - Gases
EQUIL v.2: um programa para ensino de equilíbrio - Equilíbrio químico
Fusão nuclear - Radiações
Identificando substâncias e suas propriedades - Calor, Equilíbrio químico, Gráficos, Reações químicas
Me diga o que comes e te direi quem és... - Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica
No tempo certo! - Gráficos, Saúde, Soluções
O solo - pH, Química Inorgânica
Os Mistérios Químicos da Chuva Ácida - Ácidos e bases
Os raios misteriosos - Eletricidade, Física Moderna
Propriedades das emissões radioativas - cargas - Radiações
Qualquer molécula é um alimento em potencial? - Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica
Química dos Alimentos - Energia, Ligações químicas, Medidas, Química Orgânica
Química e agricultura - pH, Química Inorgânica
Química: em casa e na farmácia - Gráficos, Saúde, Soluções
Soluções - Gráficos, Saúde, Soluções
Tempo de meia-vida - Radiações
Todos os alimentos têm a mesma composição química? - Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica
Um olhar dentro do átomo - Física Moderna
Usina Nuclear - Radiações
Usina: Leis dos gases - Química

Objetos Virtuais de Aprendizagem na área de Biologia

Algoritmo Genético aplicado à P-Mediana - Genética, Geometria analítica, Gráficos
As águas de lastro.. - Anatomia, Biologia geral, Ecologia, Microbiologia, Seres vivos
As ervilhas ajudariam Jacó? - Genética, Probabilidade
Ciclo Menstrual - Biologia geral, Ética, Genética, Seres vivos
Colocando as coisas no lugar - Estatística, Genética, Probabilidade
Dinâmica de Populações e Impactos Ambientais - Ecologia, Gráficos, População, Seres vivos
Eu não pensei nisso não... - Biologia geral, Ética, Seres vivos, Sexualidade
Genética - As idéias de Mendel - Estatística, Genética, Probabilidade, Saúde, Sexualidade
Impactos Ambientais - Biologia geral, População, Seres vivos, Zoologia
Mendel não sabia disso... - Estatística, Genética
Microorganismos - Anatomia, Biodiversidade, Biologia geral, Comunidade, Ecologia, Evolução, Fisiologia, Microbiologia, Seres vivos, Zoologia
Não me sinto bem! - Anatomia, Biologia geral, Seres vivos, Zoologia
Neurociência - Anatomia, Biologia geral
Níveis de Tolerância - Biologia geral, População, Seres vivos, Zoologia
O caso do rebanho de Jacó - Biodiversidade, Evolução, Genética, População, Probabilidade, Saúde, Seres vivos, Sexualidade
O método da tabelinha - Biologia geral, Ética, População
O milagre da vida: Sexualidade Humana - Anatomia, Biologia geral, Ética, Fisiologia, População, Seres vivos
O que é sexo? - Biologia geral, Ética, População, Seres vivos
O trabalho de Mendel com ervilhas - Anatomia, Estatística, Genética, Seres vivos
Preciso de oxigênio - Anatomia, Biologia geral, Microbiologia, Seres vivos
Quão grande é? - Anatomia, Biodiversidade, Biologia geral, Microbiologia, População, Seres vivos, Zoologia
Regulação da Liberação dos Hormônios Sexuais Masculinos - Sexualidade
Semelhanças e Diferenças - Biologia geral, Evolução, Zoologia
Sexo ou não - Biologia geral, Ética, População, Seres vivos
Tive uma recaída - Anatomia, Biologia geral, Microbiologia, População
Vendo o mundo com outros olhos - Genética, Probabilidade

Objetos Virtuais de Aprendizagem na área de Matemática

A arte dos mosaicos - Artes, Geometria, História da matemática
A Matemática e as Artes Visuais - Artes, Geometria, Geometria Plana, História da matemática, Medidas
Ábaco e Mudança de Base
Algebrativa - Álgebra
Alturas Inacessíveis - Escalas, Ordens de grandeza, Trigonometria
Analisando uma planta arquitetônica - Geometria espacial, Percepção
Aprendendo multiplicação de Frações através de mosaicos - Trigonometria
Arquitetura das Escadas - Escalas, Geometria, Geometria espacial, Medidas, Trigonometria
Classificação de poliedros - Geometria, Geometria espacial, Geometria Plana
Construindo relações Trigonométricas - Trigonometria
Criando na Varanda - Geometria, Geometria Plana, Medidas
Cubo Mágico - Geometria, Geometria espacial
Equilibrium - Equilíbrio Estático, Vetores
Explorações Matemáticas - Geometria, Geometria Plana
Fazendo um plano de vôo - Álgebra, Geometria, Geometria analítica
Função afim - Função Algébrica, Função de 1º grau, Funções
Funções Lineares e Quadráticas - Função Algébrica, Função de 1º grau, Função de 2º grau, Funções, Gráficos
Gangorra Interativa - Equilíbrio Estático, Física Moderna, Força
Genética - As idéias de Mendel - Estatística, Genética, Probabilidade, Saúde, Sexualidade
Geometria - Geometria, Geometria espacial
Geometria Analítica - Álgebra, Álgebra linear, Geometria analítica, Medidas
Geometria da Cidade - Geometria, Geometria espacial, Geometria Plana
Isometria - Artes, Geometria espacial, Percepção
Localizando no plano - Geometria, Geometria analítica
Montando Mosaicos - Geometria, Geometria Plana, Medidas
Percepção espacial - Geometria, Geometria espacial, Percepção-
Probabilidade: A Matemática ao acaso - Estatística, Probabilidade, Progressão aritmética
Profissões x Matemática - Funções, Gráficos, Ordens de grandeza, População, Trabalho
Recobrando a sala - Artes, Geometria, Geometria Plana
Relacionando formas - Artes, Geometria, Geometria espacial, Geometria Plana
Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo - Geometria, Medidas, Trigonometria
Resolvendo equações através da balança - Álgebra, Equação de 1º grau
Tangran - Artes, Geometria, Geometria Plana
Um dia de trabalho na fazenda - Ordens de grandeza
Viajando com a matemática - Números inteiros

Os conteúdos do RIVED ficam armazenados num repositório e vêm acompanhados de um **guia do professor** com sugestões de uso. Cada professor tem liberdade de usar os conteúdos sem depender de estruturas rígidas: é possível usar o conteúdo como um todo, apenas algumas atividades ou apenas alguns objetos de aprendizagem como animações e simulações.

A utilização dos Objetos Virtuais de Aprendizagem produzidos pelo RIVED, envolvem atividades multimídia, interativas, na forma de animações e simulações. A possibilidade de testar diferentes caminhos, de acompanhar a evolução temporal das relações, causa e efeito, de visualizar conceitos de diferentes pontos de vista, de comprovar hipóteses, fazem das animações e simulações instrumentos poderosos para despertar novas idéias, para relacionar conceitos, para despertar a curiosidade e para resolver problemas. Essas atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas por questões econômicas e de segurança, como por exemplo: experiências em laboratório com substâncias químicas ou envolvendo conceitos de genética, velocidade, grandeza, medidas, força, dentre outras.

4. Metodologia

A formação envolve as seguintes etapas:

Seleção de Tutores - O processo de seleção envolveu: análise de currículo, entrevista. Inicialmente foi feita a divulgação

do processo de seleção de bolsistas-tutores na UFAL, solicitando currículo dos interessados para uma primeira análise e posterior entrevista. Os critérios adotados na seleção de tutores foram: formação docente; disponibilidade de tempo; disponibilidade de viagens aos pólos de EAD; experiência em EAD; interesse em pesquisar sobre a temática EAD. Cada tutor realizou atividades de tutoria com carga horária de 12 a 20 horas/semanais, sendo 12 horas no pólo e 8 horas nas atividades a distância (acompanhamento de cursistas, atividades pedagógicas, organização de registros avaliativos, construção de memorial).

Formação dos Tutores - a formação dos tutores foi feita no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFAL em dois momentos: uma formação inicial, utilizando material da oficina disponibilizada utilizando o ambiente virtual Moodle, no site do curso na UFAL no endereço www.moodle.ufal.br e textos complementares; e uma formação continuada durante toda a execução das oficinas envolvendo reuniões semanais com a coordenação, construção dos relatórios de tutoria, realização das atividades das oficinas, discussão dos relatórios de acompanhamento das atividades realizadas durante ao processo de tutoria. O curso teve como objetivo mostrar situações de orientação e atuação do tutor nas oficinas e acompanhamento online, acompanhar, intervir, atender solicitações da aprendizagem, do tutor se exige conhecer os temas, sua relação com práticas pedagógicas, dificuldades de compreensão, objetivos das unidades, atividades previstas, materiais. O curso de capacitação de tutores teve carga horária de 60 horas.

Planejamento de Oficinas - com 40 horas cada para formação de professores do Ensino Médio para uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Elaboração dos planos de trabalho para cada turma e por cada tutor. As oficinas foram desenvolvidas na modalidade presencial, com atividades didáticas online usando o espaço dos pólos de EAD da Universidade Aberta do Brasil em Alagoas. As oficinas tiveram como objetivo discutir o papel do docente de Ciências da Natureza diante das TIC, oferecendo-lhes subsídios para a escolha e uso de procedimentos de ensino que possam contribuir para construção de novas propostas pedagógicas, capazes de atender às situações concretas que enfrentam.

As oficinas foram organizadas de modo a preparar e aperfeiçoar profissionalmente professores, para explorar os objetos virtuais de aprendizagem disponíveis no RIVED para que os professores do Ensino Médio desempenhem seu papel de integrar e modernizar as práticas pedagógicas; gestores, para buscar formas de gerenciamento que facilitem a inserção da tecnologia no cotidiano de sua escola.

As oficinas foram ministradas durante duas semanas, com carga horária de 40 horas, contando com conjuntos de materiais didáticos formado pelo guia do professor, cd contendo os objetos de cada área e uso do laboratório de informática dos pólos de EAD da UFAL para acesso do site do RIVED.

No material impresso e online, os conteúdos são desenvolvidos através de atividades de aprendizagem, avaliação de desempenho, elaboração de um memorial, culminando com um trabalho final onde o professor relaciona o uso e/ou produção dos recursos audiovisuais na sua escola que são apreciados pelos tutores. No início do curso os participantes recebem um Guia do curso e um manual de orientação acadêmica.

Acompanhamento (Tutoria) das Oficinas de Capacitação para usar Objetos Virtuais de Aprendizagem - Participação da equipe coordenadora em todas as etapas dos projetos vinculados ao programa, através de observações, entrevistas, trocas de experiências, registros em diário de bordo e na página do Projeto. Os tutores produziram relatórios de acompanhamento e relatórios avaliativos da aprendizagem dos cursistas, disponibilizados no ambiente do curso.

A avaliação das oficinas envolveu as atividades desenvolvidas no grupo, ao longo dos estudos. Critérios: inserção, participação, envolvimento na comunidade virtual, auto-reflexão sobre as experiências e ações de produção de Objetos Digitais de Aprendizagem. Os trabalhos solicitados foram disponibilizados no ambiente do curso. Foram consideradas a participação em discussões nos fóruns; inserção e produção cooperativa no fórum do ambiente do curso, da pesquisa, planejamento de utilização de Objetos Digitais de Aprendizagem, socializados no ambiente do curso.

Foram observados e analisados, entre outros: método de estudo do aluno; empenho na realização das atividades propostas; interesse e a iniciativa para a leitura, estudo e a pesquisa; participação nas atividades presenciais; participação nas atividades a distância; interlocução com os tutores e colegas de curso; acompanhamento das discussões e abordagens propostas no material didático; produção de atividades ou projetos envolvendo uso de objetos virtuais de aprendizagem.

Ao longo das ações desenvolvidas no estudo, atingimos os seguintes resultados: efetiva utilização pelos professores de Ciências da Natureza, dos objetos virtuais de aprendizagem nas atividades presenciais e online, envolvendo formas alternativas de ensino; melhoria das condições de acesso e produção de materiais para EAD em ambientes virtuais de aprendizagem; melhoria no uso das possibilidades interativas entre alunos, professores, tutores, coordenação, utilizando recursos da Internet.

Conclusões e Perspectivas

Nessa perspectiva, os OVA são tidos como uma possibilidade assintótica de mediar e conciliar o uso do computador, a interatividade entre alunos e professores, e transpor o papel do aluno delineando uma nova escola, com uma conotação de prazer e satisfação em estar por parte desse aluno. Mas não devemos crer que são esses recursos o el-dourado da Educação. Não é a Tecnologia que faz o aluno aprender, não é colocar computadores na escola e os alunos diante deles que vai resolver o problema

da Educação, dependendo, isso pode fazer até piorar o quadro, e é o que é mostrado quase que diariamente na mídia televisiva: filhos distantes dos pais, notas baixas e reprovações na escola por conta do mau uso da Internet, alunos que se tornam agressivos por conta de jogos eletrônicos.

Isso é reflexo do uso incorreto das TIC, é preciso salientar que é o professor o responsável direto pelo resultado do processo ensino/aprendizagem e que as TIC são um bom recurso para serem usadas nesse processo, desde que se faça um uso consciente!

Outro ponto a ser colocado é a posição que os OVA ocupam no cenário educacional, seria um equívoco pensar que esses ocupariam o lugar do livro didático do novo milênio. Esses recursos podem e de fato trazem resultados positivos nas mais diferentes esferas da Educação, EJA, Educação Especial, EAD, etc. Isso já é conhecido da literatura, mas em todos os casos, a função do OVA está bem definida, auxilia, é um recurso adicional, não algo a ser usado durante todo o processo.

Assim, é salutar lembrar que não é a tecnologia que torna a aula interessante e produtiva, mas o uso que o professor faz dessa tecnologia. É sim, o professor, o responsável direto pelo sucesso da atividade escolar.

Referências

- ALMEIDA, M. E. B. **Educação projetos tecnologias e conhecimento**. São Paulo: PROEM, 2001.
- AUSUBEL, D P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BARBOSA, R. **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- BELLONI, M. L. Educação a distância mais aprendizagem aberta. **21ª Reunião Anual da ANPED**. Caxambu: ANPED, 1998.
- BETTIO, R. W. de; MARTINS, A. **Objetos de aprendizado: um novo modelo direcionado ao ensino a distância**. Fica em <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=5938>>. Acesso em: 20 mai. 06.
- BRASIL. SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, Brasília: MEC/SEF, 1998.
- HARASIM, L.; TELES, L.; TUROFF, M.; HILTZ R. **Redes de aprendizagem: um guia para ensino e aprendizagem on line**. São Paulo: SENAC, 2005.
- LONGMIRE, W. **A primer on learning objects**. 2001. Disponível em :<http://www.leraningcircuits.org/2000/mar2000/Longmire.htm>. Acesso em: 22 fev. 2007.
- MEC/SEED. **Indicadores de qualidade para cursos de graduação a distância**. Brasília 2000.
- MERCADO, L. P. (org). **Percursos na formação de professores com tecnologias da informação e comunicação na educação**. Maceió: Edufal, 2007.
- MODERNO, A. **A comunicação Audiovisual no processo didático**. Aveiro: Edição Autor. 1992
- MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- MOREIRA, M. A. **As teorias da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.
- PALLOFF, R.; PRATT, K.. **O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- RIVED. **Rede Interativa Virtual de Educação**. 2007. Disponível em <http://rived.proinfo.mec.gov.br/>. Acesso em Jan/2007.
- SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. C. O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem. 2004.
- SILVA, M. (org). **Educação online**. São Paulo: Loyola, 2003.
- SOUZA, A. C. **Objetos de Aprendizagem colaborativos**. 2005. Disponível em <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/024tcc4.pdf> Acesso em: 02 mar 07.
- TEIXEIRA, J. S. F. ; SÁ, E. J. V.; FERNANDES, C. T.; **Cenários digitais de uso pedagógico usando objetos de aprendizagem do tipo jogos educacionais**.
- WILEY, D. **The instructional use of learning objects**. Online version. Disponível em: <<http://reusability.org/read/>>.2000. Acesso em 20 fev 2007.

OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA ÁREA DE BIOLOGIA



RIVED

Biologia

Secretaria de Educação a Distância

Ministério da Educação

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

<http://rived.mec.gov.br>

Ensino Médio

1º Ano



Título: O caso do rebanho de Jacó
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio) até 3º ano (Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Biodiversidade, Evolução, Genética, População, Probabilidade, Saúde, Seres vivos, Sexualidade



Título: O trabalho de Mendel com ervilhas
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio) 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Estatística, Genética, Seres vivos



Título: As ervilhas ajudariam Jacó?
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio) 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Genética, Probabilidade



Título: Colocando as coisas no lugar
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio) 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Estatística, Genética, Probabilidade



Título: Mendel não sabia disso...
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio) 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Estatística, Genética



Título: O milagre da vida: Sexualidade Humana
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Biologia geral, Ética, Fisiologia, População, Seres vivos



Título: O que é sexo?
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Biologia geral, Ética, População, Seres vivos



Título: Eu não pensei nisso não...
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Biologia geral, Ética, Seres vivos, Sexualidade



Título: Sexo ou não
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Biologia geral, Ética, População, Seres vivos



Título: Ciclo Menstrual
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Biologia geral, Ética, Genética, Seres vivos



Título: O método da tabelinha
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Biologia geral, Ética, População



Título: Microorganismos
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Biodiversidade, Biologia geral, Comunidade, Ecologia, Evolução, Fisiologia, Microbiologia, Seres vivos, Zoologia



Título: Quão grande é?
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Biodiversidade, Biologia geral, Microbiologia, População, Seres vivos, Zoologia



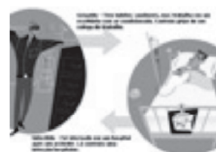
Título: Não me sinto bem!
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Biologia geral, Seres vivos, Zoologia



Título: As águas de lastro...
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Biologia geral, Ecologia, Microbiologia, Seres vivos



Título: Preciso de oxigênio
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Biologia geral, Microbiologia, Seres vivos



Título: Tive uma recaída
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Anatomia, Biologia geral, Microbiologia, População



Título: Dinâmica de Populações e Impactos Ambientais
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Ecologia, Gráficos, População, Seres vivos



Título: Impactos Ambientais
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia
SubCategoria: Biologia geral, População, Seres vivos, Zoologia



Título: Níveis de Tolerância
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia



SubCategoria: Biologia geral, População, Seres vivos, Zoologia

Título: Vendo o mundo com outros olhos

Guia do Professor

Ano: 1ºano (Ensino Médio)

3º Ano



Categoria: Biologia

SubCategoria: Genética, Probabilidade

Título: Genética - As idéias de Mendel

Guia do Professor

Ano: 3ºano (Ensino Médio)



Categoria: Biologia

Título: Regulação da Liberação dos Hormônios Sexuais Masculinos

Guia do Professor

Ano: 3ºano(Ensino Médio)

Categoria: Biologia

SubCategoria: Sexualidade



Categoria: Biologia, Matemática

SubCategoria: Estatística, Genética, Probabilidade, Saúde, Sexualidade

Título: Neurociência

Guia do Professor

Ano: 3ºano (Ensino Médio)



Título: Semelhanças e Diferenças

Ano: 3ºano(Ensino Médio)

Categoria: Biologia

SubCategoria: Biologia geral, Evolução, Zoologia

Nível Superior



Título: Algoritmo Genético aplicado à P-Mediana

Guia do Professor

Ano: Superior

Categoria: Biologia

SubCategoria: Genética, Geometria analítica, Gráficos

Objeto Virtual de Aprendizagem - Biologia I

Módulo: Sexualidade



Atividade – Sexo ou não

Objetivo:

Mesmo decidindo por ter uma vida sexual ativa, o indivíduo ainda pode optar por não ter filhos. Pretendemos apresentar diferentes métodos anticoncepcionais, como funcionam, suas vantagens e desvantagens. Assim, com autonomia, o indivíduo pode optar pelo método mais adequado e saudável.

Competências que pretendemos desenvolver:

Interpretar esquemas e desenhos que representam processos biológicos e trazem dados informativos sobre eles;

Reconhecer o modo de atuação de alguns métodos anticoncepcionais;

Emitir julgamentos sobre alguns métodos anticoncepcionais;

Relacionar a biologia do espermatozóide e do óvulo aos métodos anticoncepcionais;

construir quadro-resumo.

Conceitos envolvidos: métodos anticoncepcionais (DIU, camisinha masculina, camisinha feminina, laqueadura de trompas e vasectomia), fecundação, anatomia do aparelho reprodutor masculino e do aparelho reprodutor feminino, ejaculação e ovulação.

Pré-requisitos: Não são necessários.

Procedimentos para desenvolver a atividade:

Independentemente da idade, homens e mulheres apresentam diversas dúvidas sobre qual seria o método anticoncepcional mais adequado. Não é mesmo uma escolha fácil, já que não são amplamente difundidas as informações sobre esses métodos, suas vantagens e suas limitações.

Julgar qual seria o método mais adequado para um caso hipotético será o objetivo dessa atividade.

Para o desenvolvimento completo dessa atividade, vamos precisar de 2 aulas. Na primeira, os alunos conhecerão os métodos (no computador), montarão o quadro-resumo e decidirão quais os métodos mais adequados para o caso problema que receberam. Na segunda, os alunos vão discutir as escolhas dos diferentes grupos para diferentes situações.

O início:

Os grupos serão formados com cerca de 4 alunos. Eles receberão um caso sobre um indivíduo que deve escolher qual o método anticoncepcional mais adequado. Para isso, os alunos deverão utilizar as animações disponíveis na rede. Solicite que formem duplas para utilizar o computador.

Para facilitar o trabalho deles, peça que elaborem um quadro-resumo.

O quadro-resumo não deve ser entregue pronto para os alunos, diga apenas que o quadro deve possuir os diferentes métodos, quem deve utilizá-lo (homem ou mulher), se é definitivo, se previne a contaminação por DST's, como funciona, além de outras informações que eles julguem pertinentes.

No computador:

Apresente o material que eles deverão manipular, explicitando seu significado: durante a relação sexual, o homem ejacula liberando seus espermatozoides (aqui, representamos apenas um) que podem chegar até o óvulo, fecundando-o. Ao selecionar qualquer opção, eles poderão visualizar como os diferentes métodos impendem a fecundação.

Solicite que eles explorem os itens disponíveis nessa tela. Eles podem consultar diferentes textos (livros didáticos, materiais de divulgação distribuídos em postos de saúde, etc) para enriquecer o quadro deles, mas reforce a idéia do quadro ser um resumo.

Deixe os grupos discutindo e elaborando o quadro na presença da animação. Nesse período, eles também recebem o caso-problema e devem discutir a melhor opção. Na aula seguinte, eles deverão apresentar o(s) método(s) mais adequado(s), justificando.

Caso 1. Uma jovem de 22 anos é casada e tem um filho. Por enquanto, não pretende ter outros filhos.

Caso 2. Um garoto de 18 anos começou a ter relações sexuais recentemente. Não tem uma namorada, não tem emprego, mora com os pais e não pretende ter filhos.

Caso 3. Mãe de 3 filhos, essa mulher é viúva. Com 40 anos, sempre teve menstruação dolorosa.

Caso 4. Ele é um advogado. Ele sonha em ter filhos, mas acha que ainda não é o momento. Ele é alérgico ao látex.

Caso 5. Uma microempresária namora um estudante de Engenharia. Esse namoro é liberal, ou seja, eles decidiram que ela e ele podem ficar com outras pessoas. Ele é viciado em bebidas alcoólicas. O casal é jovem e pretende formar uma família no futuro, quando ele se formar.

Discutindo:

Peça que cada grupo apresente, brevemente, seu caso para a classe. Alguns grupos podem ter recebido o mesmo caso para discutir. Os alunos devem apresentar também o método escolhido e a justificativa.

Outros alunos e o professor podem discutir e questionar a escolha e os argumentos utilizados.

Reforce quais os elementos utilizados na escolha.

Ao final das discussões, solicite que os grupos entreguem o quadro-resumo. Ele pode ser um bom indicador para a avaliação.

Atividades complementares:

Os alunos podem planejar materiais de divulgação desses métodos anticoncepcionais para diferentes públicos. Eles podem pesquisar outros métodos que não foram apresentados, além de buscar informações em diferentes postos de saúde da região.

Atividade - Regulação neuro-endócrina do ciclo menstrual

Objetivo:

Esta atividade visa estimular o estudante a analisar e a interpretar gráficos e compreender o controle hormonal no ciclo menstrual e suas alterações ao longo do ciclo, avaliando a eficiência de alguns métodos contraceptivos (tabelinha e pílula).

Competências que pretendemos desenvolver:

- interpretar e utilizar diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, simulações);
- formular questões a partir de situações reais e compreender aquelas já enunciadas;
- prever o período fértil de uma mulher;
- julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente;
- identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

Conceitos envolvidos: Hormônios, Glândulas endócrinas, homeostasia, método anticoncepcional do ritmo (tabelinha).

Pré-requisitos: Não são necessários

Procedimentos para desenvolver a atividade.

Serão necessárias três aulas para desenvolver esta atividade, sendo uma realizada na sala de aula, e 2, no laboratório de informática.

Na sala de aula

É importante que a atividade inicie com uma sondagem sobre as concepções prévias que os estudantes têm sobre o ciclo menstrual. O professor pode pedir na aula anterior que os alunos pesquisem concepções populares sobre o assunto. É uma maneira de estimular a família a conversar sobre a sexualidade.

O professor pode complementar a aula apresentando a explicação biológica para as transformações que ocorrem no ciclo menstrual. É importante não criar conflitos com os estudantes a respeito de suas concepções espontâneas.

O objetivo é que, ao longo das atividades, os alunos compreendam que os conceitos científicos explicam melhores esses fenômenos. Há muitas concepções populares sobre o ciclo menstrual, tradicionalmente passadas de geração a geração, a maioria delas restringindo as atividades femininas durante a menstruação. Assim, segundo essas idéias, durante a menstruação não se pode: tomar banho, fazer ginástica, não se pode ter relações sexuais, não se pode lavar a cabeça, deve-se ficar em repouso, se se cozinhar quando está menstruada a comida desanda, as fases da Lua interferem no ciclo menstrual, etc.

No Laboratório de Informática

- A. Solicite que formem duplas ou trios (de acordo com a afinidade entre eles) para utilizar o computador.
- B. Em seguida os alunos acionam a segunda tela onde aparecerá a animação do ciclo menstrual, indicando transformações ovarianas e uterinas, relacionadas à concentração de hormônios.
- C. Os alunos podem controlar dia-a-dia o ciclo menstrual. O professor pode pedir para que eles parem a animação em determinado dia e perguntar o que os alunos observam em relação à concentração dos hormônios e transformações ovarianas e endometriais.

É importante que o professor chame a atenção dos alunos na relação existente entre a concentração dos hormônios e a ovulação e espessamento do endométrio.

Os estudantes devem estabelecer relações entre as variações hormonais com as transformações ocorridas nos folículos ovarianos e no endométrio.

O professor deve auxiliar a interpretação. Os alunos devem acompanhar as variações dia a dia. Podem descrever o que vai ocorrendo ao longo de cada dia. Essa descrição pode ser auxiliada pelo professor a partir de perguntas.

Quais hormônios estão em maior concentração no período de ovulação?

Quais hormônios estão em maior concentração 7 dias após a ovulação?

Quais os hormônios estão em maior concentração no 27 ° dia do ciclo?

Existe alguma relação entre as concentrações dos hormônios FSH, LH, progesterona e estrógeno?

Essas relações são positivas/ diretamente proporcionais (quanto mais um hormônio, mais o outro) ou negativas/ inversamente proporcionais (quanto mais um hormônio, menos o outro)?

O professor discute com os estudantes essas transformações ocorridas ao longo do ciclo menstrual, apresentando os conceitos de retroalimentação positiva e negativa envolvidas no processo.

- D. Conhecidas as relações hormonais existentes ao longo do ciclo menstrual e os dias em que ocorre a menstruação e a ovulação em um ciclo regular de 28 dias, é apresentado ao estudante o método anticoncepcional da tabelinha.

Antes de iniciar essa parte da atividade, é importante para explicar eventuais mudanças no ciclo menstrual decorrentes de alterações psicológicas (ansiedade, stress, medo...). Deve ser salientada a importância do sistema nervoso (hipotálamo) na regulação do ciclo menstrual.

Essas explicações devem ser feitas no próprio laboratório de informática.

O professor pode utilizar a animação para ilustrar essas explicações.

- E. Em seguida, apresenta-se um problema no qual um casal de namorados utiliza o método de tabelinha para programar os períodos que podem ter relações sexuais evitando a gravidez. Inicialmente temos uma situação ideal, em que a ovulação ocorre exatamente nos dias esperados. Com base no que já sabem, as duplas devem indicar os melhores dias para as relações sexuais sem que haja possibilidade de fecundação.

Essa aula é para discutir a eficácia dos métodos de tabelinha.

Na tela do computador, os alunos, em duplas, vão conhecer o problema a ser discutido.

Os alunos devem indicar, em um caderno de anotações, qual seria o dia da ovulação na situação colocada na tela.

Em seguida, os alunos clicam, e uma nova tela se abre com um calendário.

Nesse calendário, está-se indicando os dias de menstruação da jovem.

Os alunos clicam e o calendário indica o dia da ovulação.

O professor deve perguntar quantos acertaram e quantos erraram.

As explicações dos alunos que acertaram ou erraram ajudarão o professor a avaliar se os conceitos desenvolvidos na aula anterior foram assimilados.

As respostas dos alunos que erraram são importantes auxiliares para conhecer a eficácia da atividade até o momento.

F. Um calendário indica o dia possível de ovulação. Pelo método, deve ser calculado o período fértil (período em que pode ocorrer a ovulação) como sendo os 3 dias que antecedem a ovulação e os 2 dias após ovulação. Em um ciclo menstrual de 28 dias, a ovulação ocorre no 14º dia após o início da menstruação (como indica o gráfico da animação proposto no item 3).

G. Imaginando que, nessa situação ideal, a menstruação inicie, no dia 3, em uma jovem que tenha um ciclo regular de 28 dias. Nessa situação, espera-se que a ovulação ocorra no dia 17. Pelo método da tabelinha, as relações sexuais devem ser evitadas pelo casal entre os dias 14 e 19, a fim de evitar a gravidez.

Após as explicações dos alunos sobre os acertos ou erros na previsão do dia de ovulação, os estudantes devem calcular os possíveis dias férteis conforme o método de tabelinha.

Clicando o calendário, aparecerá na tela o dia do ciclo: fértil ou não. O professor agora pode levantar uma questão: O método de tabelinha tem 100 por cento de eficiência? É um bom método para jovens adolescentes?

Em seguida, orienta os alunos para começarem o problema seguinte.

H. Em um segundo momento, seriam introduzidos componentes que podem alterar o ciclo sexual (susto, stress, ansiedade, dietas, ingestão de drogas, atividade sexual, etc). Esse problema psicológico ocorre no final de janeiro.

I. Partindo do mesmo raciocínio anterior, os estudantes programam os períodos do ciclo em que podem ter relações sexuais. No entanto, agora (com o problema da moça) a ovulação pode ocorrer em qualquer dia. Escolhido o dia, o aluno clica no calendário. Ilumina-se então um símbolo, indicando se é um dia fértil (bebê) ou não.

O professor orienta os alunos a fazerem nova previsão, agora para o ciclo menstrual seguinte da mesma moça da situação inicial. Feitas as previsões dos estudantes, que podem ser anotadas em caderno, os alunos clicam no calendário.

Aleatoriamente um período de ovulação aparece.

Os estudantes devem registrar em uma tabela o sucesso ou fracasso da previsão.

O professor pede para que as duplas repitam o mesmo comando outras vezes.

Para cada vez, os alunos devem anotar na tabela os sucessos e fracassos.

J. O estudante deve anotar quantas vezes o dia marcado ocorreu em um período fértil e quantas vezes o dia marcado ocorreu em um dia não fértil. Todos os alunos da classe também estão fazendo a mesma operação, escolhendo os dias a partir do ciclo ideal do primeiro exemplo, mas em uma situação onde eventos inesperados alteram o ciclo menstrual.

K. Feitas as 10 tentativas de cada aluno, somam-se todos os resultados e calcula-se a porcentagem de vezes em que as relações ocorreram em períodos férteis e não férteis.

L. Os alunos devem discutir os resultados obtidos e avaliar a eficiência do método.

O professor pede para que cada dupla calcule a probabilidade de acertos e erros com o método.

Por fim, o professor pede para que todos os dados obtidos sejam tabulados em uma única tabela.

A probabilidade total deve ser calculada.

Os alunos devem, então, refletir se este é um bom método anticoncepcional.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Biologia II

Módulo: Dinâmica de Populações



Atividade – Impactos ambientais

Perturbações ambientais são fenômenos que podem ser decorrentes de fenômenos naturais ou da ação antrópica, sendo ambos de difícil previsão e monitoramento. Por isso, a simulação de situações de desequilíbrio é uma interessante estratégia para estimular a percepção da complexidade das interações ecossistêmicas e permitir a reflexão sobre a fragilidade dos ambientes naturais. Por outro lado, o confronto de argumentos permite que os estudantes debatam idéias e exercitem a crítica, reproduzindo no ambiente escolar, situações análogas a que vivem e viverão como participantes de uma sociedade democrática.

Objetivos

- Reconhecer que a mortalidade e a natalidade influenciam a dinâmica populacional, além da emigração e imigração;
- Compreender o equilíbrio biológico como dinâmico;
- Relacionar modificações abióticas com alterações em diferentes elos da teia alimentar;
- Julgar se um dado evento apresenta efeito positivo ou negativo sobre as populações analisadas;
- Defender idéias em relação ao efeito que um evento apresenta sobre as populações;
- Avaliar o impacto ambiental (causado pelo ser humano ou pela própria natureza) sobre diferentes populações e na comunidade estudada;

Pré-requisitos: O aluno deve apenas saber o que é população e qual sua relação com outras populações e com o ecossistema.

Tempo previsto para a atividade: A atividade levará cerca de uma aula e meia: uma para a atividade no computador e meia aula para discussão dos resultados obtidos pelos alunos.

Na sala dos computadores

Preparação

Nessa atividade todas as tarefas serão efetuadas no próprio computador. Assim, não será necessário nenhum material complementar. A atividade deve ser feita preferencialmente em duplas, para que cada aluno represente uma espécie. Porém não há problema se devido à disponibilidade de computadores ela seja feita em pequenos grupos de alunos. Como é uma atividade que exige intercâmbio de idéias entre os participantes o rendimento será melhor quanto menor o número de alunos em cada grupo.

Durante a atividade

Essa atividade em particular além da interação do aluno com o computador ela exige que haja interação entre os alunos. Esse exercício é dividido em duas fases de trabalho. A primeira é uma introdução para que os alunos compreendam que apesar dos seres vivos se encontrarem em equilíbrio entre si e com o meio em que vivem eles estão sujeitos a muitas interferências de diversas naturezas. Nesta etapa o professor pode também pedir aos alunos lerem em voz alta o texto da primeira tela e complementar as informações contidas nele ou esclarecer possíveis dúvidas. Ou se preferir pode deixar que os próprios alunos leiam a atividade e esclarecer dúvidas à medida que elas surgirem. O importante é que os participantes entendam bem o papel dos diferentes componentes da teia alimentar, bem como a relação entre eles, antes de passarem para a segunda tela. Na segunda etapa o objetivo principal é acompanhar, através de gráficos, as variações ocorridas nas populações de lambari e de traíra que habitam um determinado ecossistema. Essas variações serão causadas por uma série de eventos que poderão ser selecionados pelos alunos. A atividade só termina quando os alunos analisarem 10 eventos (de um total de 20) sem atingir a superpopulação nem a extinção. Nessa fase da atividade, os alunos podem não expressar a mesma opinião quanto ao efeito do evento sobre as populações. Nesse momento essa troca de idéias e argumentações entre os alunos deve ocorrer, pois alguns dos eventos são realmente polêmicos e não existe uma resposta correta. Essa troca entre os alunos é que enriquece a atividade. O professor também pode interferir em determinados momentos para incentivar a discussão em alguns grupos mais tímidos.

Depois da atividade

No final da atividade ou na aula seguinte, o professor pode iniciar uma discussão sobre o efeito dos impactos ambientais sobre os ecossistemas. Para incrementar a discussão o professor pode fazer algumas perguntas como: Os eventos tiveram o mesmo efeito sobre as 2 populações analisadas? Foi difícil manter as populações dentro de um equilíbrio? Qual população chegou à extinção primeiro? E a superpopulação?

Para complementar a idéia de que a imigração e emigração também têm efeito sobre o tamanho das populações seria interessante sondar os alunos com perguntas como por exemplo: Se o ecossistema estudado não fosse um sistema fechado quais os processos, além da natalidade e mortalidade, que poderiam regular o crescimento das populações?

Uma outra sugestão é de pedir para que os alunos busquem informações para complementar a atividade. Aqui vão algumas idéias: 1.) Investigar eventos, além daqueles apresentados na atividade, que poderiam interferir no equilíbrio de um ecossistema. 2.) Comparar os ecossistemas terrestres e aquáticos quanto ao tipo de impactos que podem sofrer. 3.) Verificar quais os ecossistemas mais susceptíveis à impactos. 4.) Listar os impactos causados e os não causados pelo ser humano. 5.) Procurar casos reais de desequilíbrio ambiental.

Avaliação

Uma das formas de avaliar essa atividade é através da participação nas discussões. Uma outra forma seria através de um relatório escrito contendo um resumo da discussão feita em sala de aula com os principais pontos levantados. Ou dentro da prova bimestral poderiam ser feitas algumas questões relacionadas à atividade.

Referências bibliográficas (Para saber mais)

<http://www.sci.csu Hayward.edu/best/Summer01/CalEcology/activities.html> - este site traz outras idéias de atividades de ecologia.

<http://www.inf.pucrs.br/~raabe/eco-logico/tcII.pdf> - é uma proposta de um jogo ecológico interativo que usa um lago localizado na região sul do Brasil como exemplo. O jogo é projetado para alunos entre 6 e 10 anos, mas pode dar umas idéias ou ser adaptado para alunos mais velhos.

<http://www.planetaverde.org.br/Mangue.htm> - contém informações sobre mangues em geral e conta sobre a fauna e seus hábitos alimentares. Pode ser usado para substituir as espécies da atividade para que se possa acrescentar os conceitos de migração e imigração, aos de mortalidade e natalidade.

Vendo o Mundo com Outros Olhos

Genética (do grego *genno* = fazer nascer) é a ciência dos genes, da hereditariedade e da variação dos organismos. É o ramo da biologia que estuda a forma como se transmitem as características biológicas de geração para geração. Por isso há tanto interesse e importância em estudar como se dá essa diferenciação nas espécies.

Saber que cada ser é único, devido ao conjunto e funções dos genes, e que cada característica é herdada dos pais. Essa atividade ajuda a conhecer, de forma interativa, um dos casos de genética comum em nossas vidas, mas que passa despercebido por não ser fenotipicamente visível, trata-se de uma herança recessiva ligada ao sexo, mais especificamente o daltonismo (estima-se que 8% da população seja portadora). Aqui os alunos aprenderão as diversas possibilidades de ser ou não daltônicos, se apresentam ou não o gene recessivo defeituoso e ainda poderão fazer testes para saber se apresentam esse defeito na retina dificultando a percepção das cores.

Objetivos

Essa atividade tem os seguintes objetivos:

- Estimular a percepção dos alunos com relação aos conceitos biológicos envolvidos em situação cotidiana e entender casos especiais de genes recessivos ligados ao sexo, que são situados em região especial apenas do cromossomo X.
- Relacionar características fenotípicas e genotípicas dos indivíduos.
- Calcular probabilidades não apenas de indivíduos daltônicos, mas as demais probabilidades reais envolvidas, principalmente as que são ligadas ao sexo como a hemofilia.
- Comparar com os colegas a diversidade de casos que envolvem esses conceitos de genética e probabilidade.

Pré-requisitos: Para o desenvolvimento dessa atividade, é necessário que o aluno possua alguns conhecimentos prévios, como por exemplo: O aluno deverá ter noções de meiose, formação de gametas e fecundação gênica. Ter conhecimento sobre cromossomos homólogos (genes alelos) e cromossomos sexuais. Ter noções de genética e probabilidade, sabendo as aplicações da Primeira e Segunda Lei de Mendel.

Tempo previsto para a atividade: Essa atividade é composta por 4 sub-atividades. Cada sub-atividade deverá ter a duração de 50 minutos. Tempo este considerado de uma aula. Para realizar a atividade completa, será necessário um total de 4(quatro) aulas ou 200 minutos, dividindo-a da seguinte forma:

Na primeira aula, sugerimos que o professor faça a introdução do conteúdo a ser abordado em sala de aula.

Na segunda aula, sugerimos que o professor leve os alunos ao laboratório e/ou à biblioteca, a fim de que façam pesquisas sobre o assunto do módulo, estudado na aula anterior.

Na terceira aula, sugerimos que os alunos façam a utilização do OA Vendo o mundo com outros olhos e, por fim, na quarta aula que os alunos apresentem a análise feita por eles das probabilidades, e dos heredogramas preenchidos por genótipos.

Na sala de aula

Sugiro que nesta etapa você lembre aos alunos sobre cromossomos sexuais (X, Y) e sobre a região homóloga desses genes, que se emparelha na meiose. Havendo um grande setor no cromossomo X que não existe no Y, por isso que existe essa herança ligada ao sexo e de caráter recessivo. Para entender esse fato, convém lembrar que a probabilidade de ocorrer dois genes no mesmo indivíduo é o produto das probabilidades desses genes isoladamente. Por exemplo: se um determinado gene “d” tem frequência de 10%, esta será a frequência de machos portadores da característica (XdY); para uma fêmea apresentar essa característica, ela deve ser XdXd: a probabilidade será de $10\% \times 10\% = 1\%$.

Você pode fazer com todos os alunos alguns exemplos de cruzamento nesse tipo de herança, distinguindo os gametas (XD Xd Y) e fazendo as ligações, para saber qual a probabilidade de terem filhos afetados com pais normais (homozigótico ou heterozigótico), ou se preferir, pode dividir a turma em até seis grupos e dar casos diferentes para cada grupo calcular a mesma probabilidade (permutando os possíveis casos: XDXD, XDXd, XdXd, XdY, XdY).

Ou ainda pode dispor de uma aula no laboratório e na biblioteca, para os alunos fazerem pesquisas em livros, revistas e na internet com o intuito de desenvolver alguns conceitos sobre genética e pesquisar muito mais sobre os vários casos de daltonismo.

Questões para discussão

Sugestão de questões que podem ser discutidas com os alunos após os conhecimentos dados em sala de aula

Porque o homem herda sempre da mãe os genes ligados ao sexo?

Devemos lembrar que os homens carregam um X e um Y, enquanto as mulheres carregam dois X. Geneticamente, o sexo é determinado pelo fato da pessoa apresentar XX (mulher) ou XY (homem). A mãe transmite para seus filhos o X, enquanto o pai pode transmitir mais um X (formando uma menina XX) ou um Y (formando um menino XY). Como o cromossomo Y (que foi transmitido pelo pai) não pode apresentar esse tipo de defeito, todos os casos de homens daltônicos são herdados do cromossomo X (transmitido pela mãe).

Como pais normais podem ter filhos daltônicos?

A herança mais clássica para o daltonismo está ligada ao cromossomo sexual X.

O cromossomo é responsável por transmitir as características hereditárias de todos nós.

Uma mulher pode receber um cromossomo X com traços para o daltonismo de seu pai ou de sua mãe, e não ter a doença, pois seu outro cromossomo (no caso “normal”) compensará o defeito. Nesse caso ela é heterozigótica, pois apresenta os dois genes e é chamada de portadora. Pois, ela tem o gene alterado, não tem a doença, mas pode transmitir esse gene para seus filhos.

Por que a maioria dos casos de daltonismos é em homens?

Os homens, não têm um cromossomo X a mais para compensar o defeituoso, então terão a doença quando receberem um X alterado. Para que a mulher tenha daltonismo, seus dois cromossomos X têm que estar afetados, ou seja, o seu pai tem que ser daltônico e a mãe, portadora ou daltônica, havendo uma multiplicação nas probabilidades. Por isso que as mulheres daltônicas não passam de 1% do total de 8% dos casos de daltonismos na população.

Na sala de computadores

Preparação

Antes do início da aula, o professor deverá ter organizado previamente alguns itens, como:

- Verificar se os computadores estão em perfeito funcionamento e se todos estão com acesso à internet, para as realizações de pesquisas.
- A atividade deverá ser realizada sozinha, ou seja, será permitido apenas um aluno por computador.

Material Necessário: Lápis e papel para execução dos cálculos.

Durante a atividade

Sugiro que nessa etapa você prossiga da seguinte maneira:

- Organizar duplas para a realização de pesquisas
- Discutir o resultado das pesquisas, tirando conclusões de acordo com os assuntos vistos em sala de aula. Para isso será solicitado que os monitores sejam desligados para que a atenção não seja desviada.
- Organizar cada aluno por computador, caso o número de computadores não sejam suficientes pode-se fazer em duas etapas.
- Após as conclusões e a organização dos alunos, será solicitado que explorem o objeto de aprendizagem “Vendo o mundo com outros olhos”, levando em consideração as pesquisas e o conteúdo dado.
- O professor deverá intervir sempre que forem apresentadas dificuldades pelos alunos.

Depois da atividade

Após todos os alunos terminarem as atividades, eles têm que refletir sobre os erros e os acertos que tiveram durante a utilização do objeto. O professor tem que relacionar os demais conteúdos estudados (primeira e segunda lei de Mendel) a fim de que sejam discutidas as semelhanças nas probabilidades. E com os testes feitos discutir os casos de daltonismos explicando o que é e o que acontece no olho de um daltônico.

Como o professor pode ajudar se existir algum caso de daltonismo entre os alunos?

É muito frustrante para uma criança ter a certeza de que está vendo um objeto de determinada cor, enquanto todos os colegas e a professora afirmam que ele é de outra. A escola pode desempenhar um papel fundamental para que o portador de daltonismo lide com tranquilidade com o problema. Paciência é a primeira estratégia, seguida por ações práticas como etiquetar o material – lápis, canetas, giz de cera - com os nomes das cores, ou evitar usar giz colorido. Ninguém melhor do que o professor para chamar a atenção dos pais sobre a necessidade de consultar um especialista, assim que desconfiar de que pode haver algum problema. Embora ainda não exista cura para o daltonismo, isto não costuma ser traumático para a grande maioria das pessoas.

Questões para discussão

Sugestão de algumas questões que poderão ser pesquisadas e discutidas pelos alunos e pelo professor após o término da atividade, fugindo um pouco do assunto de probabilidade dado na sala de aula e discutindo casos reais sobre daltonismo.

Principalmente se existir algum exemplo próximo entre os alunos.

O que é daltonismo?

É uma alteração da visão que faz com que a pessoa tenha dificuldades (em menor ou maior grau) de fazer a distinção entre cores. O daltonismo é resultado de um defeito na retina, a parede do fundo do olho. Esse defeito afeta as células responsáveis pela percepção das cores (os cones). Como consequência, a pessoa deixa de ver, ou não vê com precisão, determinada cor.

Existe cura ou algum tratamento?

Embora ainda não exista cura para o daltonismo, isto não costuma ser traumático para a grande maioria das pessoas. Há porém, uma empresa americana fabricando lentes que permitiriam a distinção de cores pelos daltônicos. Elas seriam seletivas quanto à passagem de luz, bloqueando o necessário para corrigir defeitos da visão. Os tais óculos custam cerca de US\$ 700. Mas alguns estudiosos ainda encaram a iniciativa com reservas alegando que não há estudos científicos que reconhecidamente indiquem o método.

Existem profissões proibidas para os portadores de daltonismo?

Sim. A pessoa não poderá, por exemplo, pilotar uma aeronave, ser maquinista, trabalhar com navegação marítima porque as cores são essenciais para estas profissões. Porém isso não chega a ser um problema na hora de conseguir emprego na maioria das profissões. E mais: Vincent Van Gogh, ele mesmo, o pintor, era daltônico!

Há vários tipos de daltônicos?

O mais comum é o grupo de pessoas com dificuldades para o vermelho- verde, e este grau de percepção é bastante variado. Há os com problemas com azul-amarelo, mas estes são bastante raros. Importante ressaltar que nenhum dos portadores destes tipos de daltonismo mostra-se totalmente incapaz de identificar uma ou outra cor. Eles as percebem de maneira diferente e o grau desta diferença varia muito de pessoa para pessoa. Existe, porém, uma forma mais severa denominada de acromatopsia, a incapacidade para ver qualquer cor. Especialistas costumam chamar a atenção para o fato de que ninguém, seja daltônico ou não, enxerga exatamente igual ao outro.

Avaliação

A avaliação será feita de acordo com a participação e envolvimento do aluno nas atividades, mas também através de um relatório em que os alunos irão escrever e calcular o que puderam observar sobre as probabilidades de daltonismo, assim também o que eles obtiveram de informações com as pesquisas e os assuntos discutidos.

Atividades complementares

Para complementar a atividade do laboratório, você poderá solicitar aos alunos a criação de uma árvore genealógica com pelo menos cinco gerações, indicando em quais casos ocorrerão daltonismo com certeza e quais as probabilidades dos outros de serem daltônicos ou de portarem os genes. Poderão ser feitos em cartolina e apresentados na sala de aula. Cada cartolina poderá ser feita por no máximo 3 (três) alunos. Finalizadas, as mesmas poderão ser expostas na parede ou em flanelógrafos.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Biologia I

Módulo: Microorganismos



Atividade - Quão grande é?

Objetivos:

- Permitir que os estudantes imaginem a dimensão dos organismos que estão estudando, usando como referenciais seres de proporções conhecidas e o sistema métrico;
- Reconhecer a presença de microorganismos em diferentes ambientes.

Competências que pretendemos desenvolver:

- Analisar qualitativamente dados representados gráfica ou algebricamente, relacionados a contextos socioeconômicos, científicos ou cotidianos;
- Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.

Conceitos envolvidos: Potência de 10; Diversidade de microorganismos.

Pré-requisitos: Não precisa.

Procedimentos para desenvolver a atividade: Será necessária 1 aula para desenvolver essa atividade.

Na sala de aula:

- O professor deve perguntar aos estudantes quais são as noções de proporções microscópicas que esses têm. Utilizando elementos de comparação do universo dos educandos (uma pulga, a cabeça de um alfinete, um grão de areia), o professor pode avaliar a percepção de tamanho que esses jovens têm de microorganismos como os vírus, bactérias e protistas;
- Feita essa atividade de sondagem das percepções dos estudantes, inicia-se o trabalho no computador.
O trabalho com proporções e escalas é fundamental para estimular abstrações necessárias para que o aluno possa desenvolver conceitos relacionados aos microorganismos, como a utilização de bactérias para a produção de alimentos fermentados ou de vírus, na engenharia genética.

No computador:

- Solicite que formem duplas para utilizar o computador;
- Na primeira tela do computador, aparece um ambiente que pode ser uma casa, o mar, um lago ou uma mata;
- Os alunos devem explorar com o mouse o ambiente que estiver aberto. Nesse ambiente aparecerão alguns microorganismos;
- Clicando sobre o microorganismo, aparece, embaixo da paisagem, uma ficha de identidade do organismo, descrevendo algumas características gerais do reino onde esse se encontra e informações específicas do organismo em questão;
- Os alunos lêem a informação e devem ser desafiados a escolher corretamente o melhor instrumento para observar o organismo;
- Os alunos devem arrastar instrumentos de observação mais adequados para observar determinados organismos (olho nu, lupa, microscópio);
- Toda vez que o aluno acerta o instrumento, essa foto preenche um álbum de figurinhas encontrado na segunda tela;
A idéia do álbum de figurinha é desafiar os estudantes a explorar o ambiente e conhecer as medidas mais comuns utilizadas para descrever microorganismos. Assim, seria interessante que o professor estimulasse a competição entre os participantes ao mesmo tempo em que valoriza a participação de todos no jogo.
- Os alunos intercalam-se na identificação dos organismos: ora um, ora outro escolhe um organismo;
- O interessante da atividade é que na ficha de identidade, o tamanho é dado pela unidade de medida (micrômetro, nanômetro, ângstrom), mas a capacidade de ampliação dos instrumentos é apresentado em potência de 10;
- Toda vez que o estudante acerta o instrumento de observação, abre-se um esquema demonstrando qual a relação do tamanho do organismo com 1 metro;
- Identificados todos os organismos de uma paisagem, os estudantes abrem outra paisagem, que estava diminuída;
Uma das idéias da atividade é que à medida que os estudantes se familiarizam com as grandezas mais comuns usadas para discriminar micróbios, vão descobrindo que esses se encontram em muitos lugares, e muitos não são causadores de doenças.
- Ao final da atividade, o professor pode pedir que os estudantes procurem identificar produtos industrializados que utilizam microorganismos como alimentos e remédios ou levem em conta a importância ecológica dos micróbios. São comuns, em revistas e jornais, artigos que abordam essas questões, principalmente sobre o uso de microorganismos na Engenharia Genética.
Caso o professor disponha de tempo extra, pode trabalhar com outras grandezas de difícil abstração, como as grandezas cósmicas (número e distância de estrelas) ou o tempo geológico.

Atividade - Não me sinto bem!

Objetivo:

Reconhecer que determinados comportamentos favorecem ou dificultam o aparecimento de doenças causadas por microorganismos.

Competências que pretendemos desenvolver:

- Estabelecer relações entre a parte e o todo de um fenômeno ou processo biológico;
- Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia;
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visem à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.

Conceitos envolvidos: Endemias microbianas, prevenção e transmissão de doenças.

Pré-requisitos: Não precisa.

Procedimentos para desenvolver a atividade: Serão necessárias 2 aulas para desenvolver esta atividade.

Na sala de aula:

- Antes de iniciar a atividade, o professor deve procurar saber quais as concepções que os estudantes têm sobre saúde e doença. Será a saúde uma responsabilidade apenas de comportamentos individuais? Quais seriam as responsabilidades da comunidade e do governo? Quais as doenças mais comuns na região? Como os estudantes explicam a presença dessas doenças?
- Feita essa primeira sondagem, o professor pode identificar comportamentos adequados e inadequados para a manutenção da saúde. Aqui é muito importante dar ênfase à responsabilidade de todos (indivíduo, comunidade e governo) na manutenção da saúde. Assim, a saúde deve ser abordada como um valor coletivo, determinado socialmente e que visa ao desenvolvimento das potencialidades de cada pessoa e de toda a sociedade. A atividade visa alertar o estudante sobre a necessidade de se desenvolver em atitudes e comportamentos que garantam a manutenção da sua saúde, sob uma ótica de prevenção, decorrente, principalmente, do seu estilo de vida e de suas condições de existência, implicando não só uma preocupação individual mas também em uma responsabilidade coletiva (PCN). A maioria das causas de doenças e deficiências poderia ser evitada por meio de ações preventivas.

No computador:

- Na aula seguinte, os estudantes deverão se sentar em dupla para a atividade;
- Na primeira tela, o aluno vê os personagens (mocinho e bandido), as cartas e o gráfico de natalidade e mortalidade;
- Um comando, localizado no canto esquerdo da tela abre as regras do jogo. Os alunos só podem iniciar a atividade após a leitura e o esclarecimento das regras;
- Cada dupla deve escolher o que defenderá: mocinho – prevenção ou bandido – transmissão;
- As doenças selecionadas para a atividade foram escolhidas pela relevância na América do Sul e pelo agente patológico causador (Vírus – Aids e Dengue; Bactéria – Cólera e Leptospirose; Protozoário – Doença de Chagas e Malária). Além disso, essas doenças exigem uma variedade de comportamentos que devem ser observados para que os alunos reflitam sobre sua conduta geral frente à manutenção de sua qualidade de vida;
- A cada rodada, os alunos escolhem os personagens e as doenças;
- A doença muda quando o aluno acerta a carta de transmissão (bandido) ou de prevenção (mocinho). Caso eles errem, a doença continua na tela, mas os alunos podem pedir novas cartas de comportamento;
- Toda vez que o estudante erra, seja mocinho ou bandido, favorece as estatísticas contrárias, isso é, mortalidade e natalidade;
- Ganha o jogo o que conseguir atingir o máximo possível de influência na sociedade (100 % de mortalidade ou 100% de natalidade).
- Uma reflexão final deve ser feita com os estudantes. É muito importante que o professor não dê ênfase apenas à dimensão biológica das doenças. Quando a escola prioriza essa dimensão, as aulas sobre saúde têm como temas predominantes o ciclo das doenças que, apesar de deixar o aluno informado, não o estimula a mudança de atitudes. Deslocando a discussão para os comportamentos, o aluno tem maior possibilidade de assumi-los como necessários em sua vida cotidiana. Da mesma maneira, quando a ênfase recai sobre a doença e a valorização dos comportamentos individuais capazes de evitá-la, abre-se pouco espaço para que se construa com o aluno a convicção de que as condições de vida que favorecem a instalação das moléstias infecciosas também podem ser modificadas. Assim, perde-se um precioso espaço para se desenvolver novos esquemas de proteção, pois o biologicismo que valoriza a anatomia e a fisiologia para explicar a saúde e a doença não dá conta dessa tarefa.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Biologia IV

Módulo: Genética



O conceito de sexualidade abrange um conjunto de qualidades, fenômenos, funções e manifestações que geram o comportamento humano, seja esse conceito individual ou em relações interpessoais o qual envolve as estâncias bio-psico-sócio-histórico-culturais

do indivíduo. Há que entendê-lo como um processo vital de desenvolvimento humano que acompanha o homem desde a sua geração (fecundação) e que vai produzindo-se histórico culturalmente ao longo de toda a vida conforme as reações emocionais, racionais e físicas, atingindo, de acordo com o amadurecimento, o seu pleno desenvolvimento.

Para tanto, faz-se necessário compreender conceitos relacionados ao desenvolvimento orgânico. Esta atividade simula a regulação da liberação dos hormônios sexuais masculinos. Isto é: por volta de 3 semanas a 1 mês antes do nascimento, a testosterona estimula a descida dos testículos do abdome para a bolsa escrotal. Esse hormônio é responsável por todas as características secundárias, além de masculinizar o cérebro precoce em desenvolvimento e, desse modo, desempenhar papel fundamental na determinação da identidade, da orientação sexual e das modificações comportamentais. O objeto possibilita aos alunos o conhecimento de como ocorrem essas transformações no organismo, contribuindo, dessa forma, para uma maior compreensão do desenvolvimento humano dentro de um processo natural, contrário aos procedimentos artificiais que podem prejudicar a saúde. Porém, antes de apresentar este objeto, é importante que o professor tenha abordado conceitos gerais sobre hormônios com seus alunos.

Objetivos

Relacionar os conceitos apresentados com a temática em estudo e os conhecimentos anteriores;
Identificar o funcionamento dos hormônios sexuais masculinos e sua importância;
Construir um conceito a partir do objeto, das leituras complementares e outras aprendizagens;
Conhecer e aplicar o conhecimento construído em outras situações;
Possibilitar novas pesquisas acerca do conteúdo regulação da liberação dos hormônios sexuais masculinos.

Pré-requisitos: Conceito geral sobre hormônios sexuais.

Tempo previsto para a atividade: Uma aula de 50 minutos na sala de aula (introdução), uma aula de 50 minutos na sala de informática (objeto de aprendizagem) e uma aula de 50 minutos no laboratório (avaliação e construção do mapa conceitual).

Na sala de aula

Para que o estudo desse conteúdo contemple os objetivos necessários, sugerimos primeiramente perguntar aos alunos o que sabem sobre a regulação da liberação dos hormônios sexuais masculinos. Este procedimento faz-se necessário para que o professor considere o conhecimento prévio dos seus estudantes e para que o aluno perceba, no processo, seus avanços com relação a tal conteúdo. Posteriormente se recomenda a leitura e ou a apresentação de texto introdutório recomendado e ou outro material selecionado pelo professor sobre o conteúdo em estudo.

Texto introdutório (sugestão)

Orientações para atividade

Organizar pequenos grupos para leitura do texto e orientá-los para, a partir da leitura, descrever as questões que consideram mais significativas. Essas questões serão apresentadas pelos grupos para toda a turma na conversa final sobre o texto.

Desenvolvimento Sexual

Do Embrião a Puberdade

O início do desenvolvimento e da formação dos órgãos sexuais humano acontece no embrião, na fase inicial da gestação. Durante os 5-7 primeiros dias após a fertilização o óvulo fecundado, agora denominado blastocisto, chega até o útero e é implantado na parede celular uterina (endométrio), iniciando a formação da placenta. As células trofoblásticas que envolvem o blastocisto implantado iniciam a liberação de grandes quantidades do hormônio gonadotropina coriônica humana (hCG). O hormônio hCG exerce função estimulante sobre os testículos do feto masculino, resultando na produção de testosterona nos testículos fetais até o momento do nascimento. A gônada do embrião em desenvolvimento é 'indiferenciada', isto é, tem potencial para se desenvolver em testículo (gônada masculina) ou ovário (gônada feminina) em resposta a estímulo apropriado. A secreção de testosterona pelos testículos fetais estimula o desenvolvimento da genitália interna e, contribui para a supressão do desenvolvimento sexual feminino. Por volta de 3 semanas a 1 mês antes do nascimento a testosterona estimula a descida dos testículos do abdome para a bolsa escrotal. Este hormônio é responsável por todas as características secundárias masculinas além de masculinizar o cérebro precoce em desenvolvimento e, deste modo, desempenhar papel fundamental na determinação da identidade, da orientação sexual e das modificações comportamentais.

Embora durante o desenvolvimento da criança a maior parte das células-alvo para os hormônios sexuais estejam no próprio órgão sexual, os hormônios sexuais liberados na circulação sanguínea geral podem agir em outras células do corpo e no cérebro. O principal alvo no cérebro para os hormônios sexuais é o hipotálamo. As outras áreas-alvo no sistema nervoso são aquelas responsáveis pela inervação da base do pênis e clitóris. A exposição do embrião aos hormônios sexuais tem efeitos permanentes no desenvolvimento do comportamento sexual relacionado com a função reprodutiva. Os hormônios neonatais possuem efeitos "organizacionais" no cérebro até a puberdade, quando se inicia os efeitos sobre o comportamento do tipo "ativação", que estará de acordo com o sexo.

Durante o período pré-púbere (do nascimento até o início da puberdade) tanto meninos como meninas têm a produção dos hormônios sexuais suprimida por ação inibitória do hipotálamo, que não secreta quantidades significativas do Hormônio de Liberação das Gonadotropinas (GnRH) para levar a estimulação das gônadas. Isto se deve, principalmente, por que durante a infância a menor secreção

de qualquer dos hormônios sexuais inibe a secreção do GnRH pelo hipotálamo. Em consequência, as características sexuais têm seu desenvolvimento interrompido da infância até a puberdade. Porém, por razões ainda desconhecidas, no início da puberdade, há liberação de GnRH que rompe com a inibição da infância, dando início a vida sexual adulta. A partir desta fase, o hipotálamo estimula a glândula hipófise a secretar os hormônios gonadotrópicos LH e FSH. Inicialmente, a hipófise das meninas em crescimento secreta FSH, dando início a vida sexual e, em seguida LH que auxilia no controle do ciclo menstrual. Nos meninos em crescimento, o FSH estimula a espermatogênese e o LH estimula a produção de testosterona

Vida Sexual Adulta

O início da vida sexual é marcado pela significativa secreção dos hormônios sexuais pelas gônadas, o que não ocorre durante a infância. Parte das modificações que ocorrem na puberdade estão relacionadas com o início da atividade sexual e à preparação para a reprodução. Contudo, a sexualidade não resulta sempre em reprodução, uma vez que esta é motivada pelo comportamento. O sucesso de completar o ato sexual depende da excitação local, do estímulo físico, e das modificações hormonais que afetam tanto mecanismos neurais e não-neurais por todo o corpo. A cópula acontece do ponto de vista fisiológico, pela combinação do controle nervoso com o hormonal. Parte deste controle nervoso é exercido pelo hipotálamo, hipófise, e sistema límbico (regiões cerebrais envolvidas com a cognição e a afetividade). A excitação sexual, por exemplo, pode ser adquirida devido a ativação de mecanismos do Sistema Nervoso Central, tais como: ouvir, ver e sentir cheiros chamado “estímulo erótico”, que estimularão a secreção do hormônio GnRH pelo hipotálamo. Por outro lado, fatores psíquicos, como estresse e depressão, podem afetar a secreção de GnRH pelo hipotálamo e, portanto, as outras funções sexuais e reprodutoras em ambos os sexos.

Funções Sexuais Masculinas

Fisiologicamente, as funções sexuais masculinas podem ser divididas em: espermatogênese, desempenho do ato sexual e regulação das funções reprodutoras. A Figura 2 mostra as partes do sistema reprodutor masculino, com detalhamento do testículo e epidídimo. O testículo (gônada masculina) é formado pelos túbulos seminíferos enovelados, no interior dos quais são formados os espermatozoides, ainda imaturos e incapazes de fecundar um óvulo.

Os espermatozoides são então, lançados no epidídimo, outro tubo enovelado, onde atingem a maturidade (desenvolvem a capacidade de motilidade) para serem levados até o canal deferente. Antes de serem lançados na uretra, os espermatozoides são banhados por líquidos provenientes das vesículas seminais e da próstata. Estes líquidos são fundamentais para a manutenção da sobrevivência dos espermatozoides, mesmo quando atingem o meio externo. A uretra, que faz a conexão com o meio externo, também possui glândulas que enriquecem o sêmen.

A espermatogênese inicia com a puberdade e prossegue durante a maior parte da vida, porém diminui acentuadamente na velhice. A formação dos espermatozoides é estimulada pelos hormônios gonadotrópicos LH e FSH secretados pela hipófise estimulada pelo GnRH do hipotálamo. O LH estimula as células intersticiais dos testículos (células de Leydig) a secretar o mais abundante hormônio sexual masculino, a testosterona, pela atividade do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal.

Em geral a testosterona é responsável pelas características diferenciais do corpo masculino. Depois da puberdade, a quantidade crescente de secreção de testosterona faz com que o pênis, a bolsa escrotal e os testículos aumentem aproximadamente oito vezes antes dos 20 anos de idade. Além disso, a testosterona causa o crescimento dos pêlos i) no púbis, ii) para cima ao longo da linha alba do abdome, algumas vezes até o umbigo e acima, iii) na face, iv) em geral, no tórax e v) com menos frequência em outras áreas do corpo, como as costas.

Este hormônio também diminui o crescimento dos cabelos no topo da cabeça, porém a calvície é resultado de dois fatores, fatores genéticos e a grande quantidade de hormônios androgênicos. A voz grave característica dos homens é também a ação do hormônio masculino sobre a mucosa da laringe, hipertrofiando este órgão.

Na puberdade característica a voz discordante, “rachada”, porém gradualmente vai se transformando na voz grave masculina, típica do adulto. Também, pode-se observar o aparecimento de acne devido ao efeito da testosterona em aumentar a secreção pelas glândulas sebáceas da face, porém a pele normalmente se adapta ao hormônio depois de vários anos, havendo a superação da acne. Uma das características masculinas mais importantes consiste no desenvolvimento de musculatura aumentada depois da puberdade, com aumento médio de cerca de 50% na massa muscular em relação às mulheres.

Como vimos, a produção e a secreção de testosterona pelas células intersticiais nos testículos é altamente regulada pelos hormônios GnRH, LH e FSH. Contudo, a liberação destes hormônios sofre uma inibição quando os níveis dos hormônios androgênicos estão elevados. A esta regulação chama-se feedback negativo, ou retro-alimentação negativa. A testosterona secretada em resposta ao LH exerce efeito recíproco de inibir a secreção de LH pela hipófise anterior. A testosterona tanto pode inibir diretamente a secreção de LH pela hipófise, quanto inibir a secreção de GnRH pelo hipotálamo, e conseqüentemente, diminuir a secreção de LH e FSH hipofisários. A diminuição da secreção destes hormônios resultará na diminuição da secreção de testosterona pelos testículos. Então, quando houver um aumento muito grande da secreção de testosterona, o mecanismo de feedback negativo agirá através do hipotálamo e da hipófise anterior, fazendo com que a secreção de testosterona seja reduzida, para que os níveis sanguíneos sejam equilibrados para valores apropriados de atuação do hormônio. Por outro lado, quando há diminuição da secreção de testosterona abaixo dos níveis apropriados, o hipotálamo secretará quantidades elevadas de GnRH, aumentando conseqüentemente a secreção de LH e FSH pela hipófise anterior, que resultará no aumento da secreção do hormônio androgênio pelos testículos. Este mecanismo de regulação é altamente sensível aos níveis circulantes do hormônio testosterona, e ele varia de acordo com a fase do desenvolvimento do homem.

Após a puberdade os hormônios gonadotrópicos LH e FSH são produzidos pela hipófise masculina durante toda a vida. Porém, na maioria dos homens inicia um declínio lento das funções sexuais ao final dos anos 40-50, e apesar das grandes

variações entre os indivíduos, a média de idade para o término das funções sexuais é de 68 anos (muito embora muitos homens não perderão esta função). Durante o envelhecimento, ocorre um declínio gradual nos níveis sanguíneos de testosterona devido a mudança da atividade do eixo hipotálamo hipofisário-gonadal ser lenta e mais sutil. Esta fase é coloquialmente conhecida por “andropausa”, porém este termo é inadequado para designar este quadro clínico nos homens.

O mais apropriado seria “Insuficiência Androgênica Parcial do Homem Idoso” (PADAM - do inglês: Partial Androgen Deficiency of the Aging Male), que é caracterizada por uma diminuição do número de células intersticiais dos testículos e de sua capacidade de secreção de testosterona, assim como uma gradual diminuição do estímulo gonadotrófico.

Embora o comportamento sexual seja baseado na atividade fisiológica dos hormônios ao longo da vida, a sexualidade deve ser considerada em um contexto pessoal, sendo influenciada pelas condições psicológicas, sociais e culturais. A libido é influenciada tanto pela relação entre emoção e ambiente, como por hormônios sexuais, assim os fatores sociais e psíquicos podem influenciar o desempenho e, também as funções sexuais do homem.

Questões para discussão

Resgatar as contribuições sobre os conhecimentos prévios e analisá-los a partir do texto introdutório sugerido.

Debater a atuação dos hormônios sexuais no homem a partir do processo apresentado no texto.

Relações com o cotidiano - Apresentar o processo artificial de atuação dos hormônios sexuais, com a seguinte problematização: no mundo, quantos milhares de campeões em potencial terminaram sua carreira esportiva prematuramente quando tentavam alcançar a vitória com o uso de drogas chamadas esteróides anabolizantes?

Na sala de informática

Organizar se possível, os estudantes em duplas para cada computador. Isso irá propiciar uma maior cooperação entre os mesmos e a troca de idéias a partir de diferentes pontos de vista. O professor dará apoio quando necessário e poderá ampliar as explicações utilizando o quadro, projetores e ou outro recurso disponível.

Orientações para atividade com o objeto de aprendizagem

Essa atividade pode ser: dirigida pelo professor, não dirigida ou contemplar os dois momentos. Quando dirigida, sugere-se a organização da atividade a partir das telas do objeto de aprendizagem. Este objeto possui 13 telas principais e elas possuem telas explicativas em alguns casos; a cada tela, o professor pode fazer uma intervenção conceitual levando os estudantes à reflexão e ao questionamento acerca do conteúdo, bem como procurar aprofundar os conhecimentos com pesquisas e textos complementares do livro didático e, também, na Internet. A atividade não dirigida consiste em respeitar a navegação pelo objeto de aprendizagem segundo a lógica e a curiosidade de cada estudante. O professor pode, em um primeiro momento, deixar os estudantes explorarem livremente e posteriormente orientar a construção do conceito juntamente com os alunos navegando em cada tela.

Avaliação

A avaliação deve ser processual, portanto o professor deve observar e registrar os avanços e as dúvidas dos alunos durante toda a atividade. Dessa forma, para um feedback da atividade, esses registros serão revistos com os estudantes. É importante, para a realização do estudo, sistematizar as conclusões e as opiniões do grupo. As sínteses poderão ser apresentadas em mapas conceituais construídos em grupo e ou individualmente. Essa representação mostrará a construção lógica conceitual dos estudantes.

Dicas

Para a construção dos mapas conceituais, sugere-se o uso do software livre cmap-tools. O software foi desenvolvido pelo Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) da West Flórida University. Esse software trabalha com a construção de mapas conceituais, formando um organograma de idéias com um conjunto de substantivos inter-relacionados. Os grandes conceitos aparecem dentro de caixas – que podem ser linkadas com imagens ou outros mapas – enquanto as relações entre eles são feitas por frases e verbos de ligação.

Referências

ALBERTS, B., et al. **Biologia molecular da célula**. 4 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

AIRES, M. M.; FAVARETTO, A. L. V. **Fisiologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

BULCÃO, C. B. et al. Aspectos fisiológicos, cognitivos e psicossociais da senescência sexual. **Revista Ciências e Cognição**. Março, 2004. v. 01, p. 54-75. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 24 mai 05.

CARDOSO, S. H. Como o cérebro organiza o comportamento sexual. **Cérebro e Mente**. Set-nov. 1997. n. 03. Disponível em: <http://www.cerebromente.org.br/n03/mente/sexo.htm>. Acesso em: 06 jun 06.

ESPINOSA, J. Questões de Bioética 1- O Embrião Humano. **Quadrante – Sociedade de Publicações Culturais**. 2005-2006. Disponível em: <http://www.quadrante.com.br/Pages/especiais020905.asp?id=152&categoria=EticBioetica>. Acesso em: 06 jun 06.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

LAMBERT, E. Andropausa. **Revista de Psicologia Catharsis**. Seção matérias On-line. Disponível em: <http://www.revistapsicologia.com.br>. Acesso em 24 maio 05.

LISE, M. L. Z. et al. O abuso de esteróides anabólico-androgênicos em atletismo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 45, n. 4, p. 364-379, set./dec. 1999.

PEREIRA, A. et al. Envelhecimento, estresse e sociedade: uma visão psiconeuroendocrinológica. **Revista Ciências e Cognição**. Março, 2004. V. 01, p. 34-53. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>. Acesso em 24 maio 05.

ZIGMOND, M. J., et al. Neuroendocrine Systems. In: ____ **Fundamental Neuroscience**. 2 ed. San Diego: Academic Press, 2003.

OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA ÁREA DE FÍSICA



The image shows a circular graphic interface for RIVED. At the top, a calculator displays '123'. To its right, a blackboard contains the equations $E = mc^2$ and $E = mc^2$ with the word 'Física' next to it. The word 'RIVED' is prominently displayed in the center. Below it, a cluster of icons includes test tubes, a globe, a microscope, a framed picture, a globe on a stand, a colorful geometric pattern, a pen nib, and a molecular model. The background is orange with a circular border.

<http://rived.mec.gov.br>

Secretaria de
Educação a Distância

Ministério
da Educação

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

Ensino Médio

1º Ano



Título: Energia
Guia do Professor
Série: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Energia, Força da gravidade, Função de 2º grau, Mecânica, Movimento, Potência, Química dos alimentos, Química Orgânica, Saúde, Trabalho, Velocidade



Título: Medidas e Ordens de Grandeza
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Escalas, Geometria Plana, Medidas, Ordens de grandeza, Trigonometria



Título: Origem dos Movimentos: Conservação
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Conservação de movimento, Mecânica, Movimento, Velocidade, Vetores



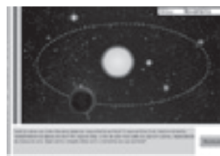
Título: Origem dos Movimentos: Variação
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Força, Força da gravidade, Leis de Newton, Mecânica, Movimento, Trabalho, Vetores



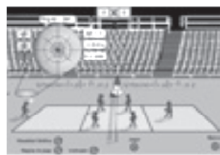
Título: O que será?
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Escalas, Ordens de grandeza



Título: Teodolito80
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Trigonometria



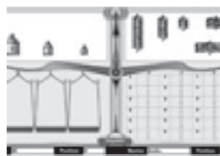
Título: Raio da Terra
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Trigonometria



Título: Vôlei
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Força, Mecânica, Movimento, Vetores



Título: Queimando as gordurinhas
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica, Tabelas, Trabalho



Título: Brincando com molas
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Energia, Força, Mecânica



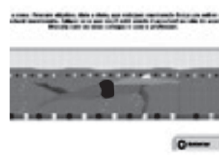
Título: Resistência x Segurança
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Força, Mecânica, Movimento



Título: Roda viva
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Força, Mecânica, Movimento



Título: Roleta dos movimentos
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Mecânica, Movimento



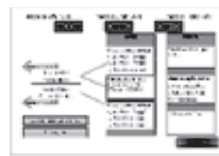
Título: Como surgem os movimentos?
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Força, Mecânica, Movimento



Título: Conservação da Quantidade de Movimento I
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Mecânica, Movimento



Título: Conservação da Quantidade de Movimento II
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Mecânica, Movimento



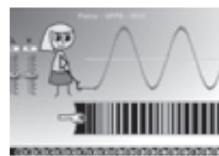
Título: Conservação da Quantidade de movimento III
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Mecânica, Movimento



Título: Viagem nas Dimensões
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: escalas, ordens de grandeza



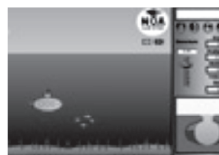
Título: Faz-se mudanças
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Força, Mecânica, Movimento, Trabalho, Vetores



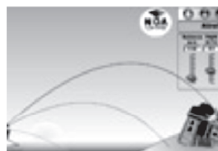
Título: Ondas
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Mecânica, Ondulatória



Título: Energia - Uma propriedade dos sistemas
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Energia, Mecânica



Título: Hidrostática
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Hidrostática, Leis de Newton



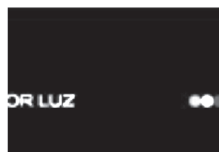
Título: Lançamento de Projéteis
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Movimento, Velocidade



Título: Conservação do Momento angular
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Movimento



Título: Rastro do Movimento
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Movimento, Velocidade



Título: Cor Luz
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio); 2ºano (Ensino Médio); 3ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Vetores



Título: Forças em ação
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Equilíbrio Estático, Força



Título: P.O.N.T.O.S - Equilíbrio de Partículas
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Equilíbrio Estático, Vetores



Título: Forças no plano inclinado
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Equilíbrio Estático, Força



Título: Experimentando a Hidrostática
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: hidrostática



Título: Cinemática em duas dimensões: projéteis no deserto
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Cinemática, Velocidade, Vetores

2º Ano



Título: De que o mundo é feito?
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física, Química
SubCategoria: Física Moderna



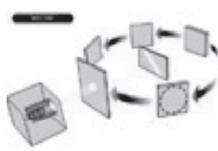
Título: Aprendendo as leis de Newton com os carrinhos de rolimã
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Leis de Newton, Mecânica



Título: Os raios misteriosos
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física, Química
SubCategoria: Eletricidade, Física Moderna



Título: Espelho, Espelho meu, conhecendo Espelhos Planos
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Óptica



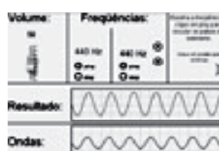
Título: Um olhar dentro do átomo
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física, Química
SubCategoria: Física Moderna



Título: Entendendo Espelhos de Gauss
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Óptica



Título: Ondas Eletromagnéticas
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Movimento, Ondulatória



Título: Batimento Sonoro
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Ondulatória

3º Ano



Título: Equilibrium
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio); Profissionalizante; Superior
Categoria: Engenharia, Física, Matemática
SubCategoria: Equilíbrio Estático, Vetores



Título: Efeito Fotoelétrico
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Eletricidade, Eletromagnetismo



Título: A Experiência de Millikam
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)



Categoria: Física
SubCategoria: Eletricidade, Eletromagnetismo, Energia
Título: Pato Quântico
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Energia, Física Moderna

ESO
 esidade e Gravitação



Título: Por que as coisas têm peso?
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Física
SubCategoria: Leis de Newton

Profissionalizante e Superior



Barragem

Título: Barragens
Guia do Professor
Ano: Profissionalizante, Superior
Categoria: Física, Matemática
SubCategoria: Energia, Vetores

Objeto Virtual de Aprendizagem - Física I

Módulo: Origem dos Movimentos: Conservação



Origem dos movimentos: Conservação

RIVED

Entrar no módulo



Atividade: Roda Viva

Nesta atividade, o aluno observará várias imagens de movimentos que ocorrem no cotidiano, simultaneamente com algumas questões que o desafiarão a refletir sobre o tema.

Objetivos

Como esta atividade é introdutória, assenta as bases para o debate sobre as questões relacionadas aos movimentos, não objetivando, portanto, desenvolver competências e habilidades específicas.

Pré-Requisitos: não é trabalhado conceito específico nesta atividade.

Tempo Previsto para a Atividade: 30 minutos.

Na sala de informática

Esta atividade busca assentar as bases para um diálogo com os alunos sobre as questões relacionadas aos movimentos. Para que isso ocorra de forma eficiente, sugerimos a seguinte exploração: no laboratório de informática, nos primeiros 5 ou 10 minutos da aula, deixe que aluno explore a atividade. Sugira, num segundo momento, que revejam a atividade anotando as questões que são colocadas em cada imagem. Realize um debate focalizando essas questões.

As questões que vão aparecer são as seguintes:

- 1) Ciclista (O que seria do movimento de uma bicicleta se não fosse o giro?);
- 2) Bailarina (No movimento de uma bailarina, o giro também é fundamental);
- 3) Pássaro (E os pássaros, como será que eles se movimentam?);
- 4) Pião (O equilíbrio de um pião também depende do giro);
- 5) Pessoa andando (E você? Como faz para se mover?);
- 6) Imagem da Terra (Tem coisas que, mesmo se movimentando, parecem está paradas...);
- 7) Carro (Tem aqueles que adoram se mover rápido demais);
- 8) Beija-flor (... e outros que se movimentam muito para não sair do lugar);
- 9) Barco (Algumas coisas precisam de um bom empurrãozinho para se mover);
- 10) Lagarta Marca Palmo (Tem movimento que chama atenção pela curiosidade);
- 11) Surfista (Você se arriscaria nessa onda?).

Ao final da atividade, aparecem também as seguintes questões:

- Mas afinal de contas, o que é o movimento?
- Como ele surge? Que tipos de movimentos existem? Como a Física pode nos ajudar a entendê-lo?

Na sala de aula

Nessa atividade, as questões não devem ser aprofundadas e sim, discutidas a fim de se levantar os conhecimentos prévios dos alunos, incentivando-os e despertando-os para o estudo dos movimentos.

Para discutir algumas dessas questões, o professor pode lançar mão de alguns aspectos históricos. A evolução das idéias para explicar os movimentos que vai desde a doutrina Aristotélica às idéias de Galileu pode dar grandes contribuições nesse momento.

Atividade: Roleta dos Movimentos

Nesta atividade, os alunos listarão objetos, coisas ou fenômenos que estão relacionados aos movimentos. Posteriormente, criarão várias categorias baseadas nas características comuns dos exemplos citados. Em seguida, os alunos participarão de uma roleta, onde executarão ou responderão aos comandos apresentados sobre as características dos movimentos. Portanto, esta atividade estabelece uma relação do universo do aluno com os conceitos físicos, levando-os a perceber que os fenômenos do cotidiano são a matriz geradora do conhecimento.

Objetivos

- Identificar, classificar e organizar os diferentes tipos de movimentos com base nas suas características comuns. Apresentar razões para a classificação e organização dos movimentos, por meio de argumentação clara e consistente;
- Reconhecer que existem várias características comuns entre os objetos, assim como características que os distinguem;
- Identificar as características relevantes para classificar os movimentos em “movimentos de translação” e “movimentos de rotação”.

Pré-requisitos

Esta atividade, por ser de caráter reflexivo, motivador, de debate, que objetiva um resgate do universo dos alunos, não tem pré-requisitos específicos.

Tempo previsto para a atividade

2 horas/aula, sendo 1 hora para simulação no laboratório de informática e 1 hora/aula para discussão e fechamento da atividade em sala de aula.

Na sala de informática - Conversa com o professor

Professor, nessa atividade propomos um levantamento de “coisas”, objetos ou fenômenos que se relacionam a movimentos para que seja estabelecida uma ponte entre o cotidiano do aluno e os conceitos físicos. A idéia principal é fazer com que o estudante,

dando sua opinião e argumentos, possa perceber que os elementos do seu cotidiano “hospedam” problemas, questões, regularidades, fatos intrigantes, que servirão de ponto de partida para o estudo dos movimentos. Por exemplo, ao comparar os movimentos de uma roda de bicicleta com os movimentos de giro de uma bailarina, ele poderá perceber que existem características que são comuns aos dois movimentos, como o giro, assim como algumas que são específicas, como a direção do eixo de giro.

Levando em consideração essas características, sugerimos uma listagem e um debate auxiliado por algumas perguntas que surgirão de uma roleta e, num segundo momento, uma classificação mais geral dos exemplos apresentados, em movimentos de rotação e movimentos de translação.

Para que possamos atingir nossos objetivos, dividimos esta atividade em duas partes: uma que será realizada no laboratório de informática e uma segunda que será realizada em sala de aula, sempre sob a sua orientação.

É importante, professor, que você teste a simulação antes de apresentá-la aos alunos;

Abaixo descrevemos as **Orientações para utilizar a simulação, um Guia da atividade em sala e Orientações complementares.**

Preparação

Distribua de 2 a 3 alunos por computador e peça que sigam as instruções e orientações apresentadas na atividade.

Durante a atividade

Durante a realização da atividade, permita e incentive ampla discussão entre os alunos; Somente interfira se for solicitado pelo aluno. Dê autonomia a ele; Não tome partido nas discussões, mantenha-se imparcial para que os próprios alunos possam argumentar sobre o que se colocou nas listagens; Em determinada etapa da atividade, os alunos deverão listar alguns exemplos relacionados a movimentos. Não se assuste com o que pode aparecer. Veja alguns exemplos que um grupo de alunos da 1ª Série do Ensino Médio apresentou: Velocidade, ventilador, motor, carro, turbina, bicicleta, batedeira, trem bala, chuva, cachoeira, tornado, baleia, terremoto, mar, furadeira, planeta, pessoa, nadador, relógio, magma, liquidificador, raio, avião, máquina de lavar, Terra, navio, submarino, bonde, helicóptero, peixes, deslocamento, biruta, roda-gigante, hélice, moinho, pneu, corrida, mola, motor, gerador, atrito, vento, cata-vento, ondas do mar, ondas sonoras, avião, projeteis, aceleração, energia, satélite, elétrons, força, vetores, nave espacial, pernas, skat, jet ski, magnetismo, patins, moto, satélites, dançar, cachoeira, pipa, esteira, fazer amor, dedo, massagem, mulheres, trem, plantas, máquina de costura, serra, sangue, torneira, água, bola, iônio, oceano, aceleração, fezes, coração, átomos, células, cometas, espermatozóides, sexo, vibrador, mão, luz, mobilete, esteira. Em seguida, são mostrados aos alunos todos os elementos listados na tela anterior juntamente com a sugestão para que observem e identifiquem as características comuns entre eles afim de classificá-los. O objetivo é fazer com que os alunos comparem, discutam entre si e julguem quais os critérios mais adequados para uma classificação desses elementos.

Dicas e comentários

Geralmente, os critérios sugeridos pelos alunos serão bastantes gerais, o que pode acarretar que um mesmo item da lista se encaixe ao mesmo tempo em todos eles.

Às vezes, para que os alunos iniciem esta etapa da atividade, é importante que você dê alguns exemplos de como podem ser esses critérios. Dê algumas sugestões.

Veja alguns exemplos dos critérios definidos por um grupo de alunos de 1ª série do Ensino Médio: Desloca, uso pessoal, fenômeno, meios de transportes, funciona à energia elétrica, gira, movimento retilíneo, fenômenos naturais, uso doméstico, usa combustível, movimentos na terra, movimentos no espaço, movimentos dentro do corpo humano, movimentos atômicos, altas velocidades.

Já, numa próxima etapa, os alunos farão uma reflexão sobre a classificação realizada na tela anterior. Para fazer isso, várias perguntas que surgirão numa roleta os conduzirão a perceber que existem características mais relevantes e gerais, pelos menos do ponto de vista da física, como rotação, translação, interações entre objetos, dentre outros.

Dicas e comentários

Nesta etapa da atividade, você poderá participar das discussões, pois é possível que surjam exemplos polêmicos que, aparentemente, não se encaixem como resposta às perguntas feitas aos alunos. Caso isso ocorra, não coíba o aluno, questione-o sobre o motivo da resposta apresentada.

É possível também que surjam temas ou exemplos que possam fugir dos objetivos da atividade. Neste caso, anote-os para discussão posterior, num momento em que esse exemplo se encaixe melhor. Veja as perguntas que surgirão durante a utilização da roleta:

Quadro 1: “Dê mais dois exemplos que se encaixem nos critérios da carta indicada”

Quadro 2: “Dos elementos da carta indicada, selecione os que tenham movimentos de rotação”

Quadro 3: “Mostre para seus colegas quais objetos que interagem para que ocorra o movimento de pelo menos três dos objetos da carta indicada”

Quadro 4: “Crie outro critério, que não seja os já citados, que encaixe pelo menos dois elementos da carta indicada”

Quadro 5: “Dos elementos da carta indicada, selecione os que tenham movimentos de translação”

Quadro 6: “Cite dois exemplos de movimentos de rotação e dois de translação”

Professor, observe que, quando falamos em “coisas que deslocam”, queremos nos referir aos movimentos cujo deslocamento de uma ponto a outro é a característica principal; isso não exclui as coisas que giram, quando o aluno poderá argumentar, por exemplo, que um determinado ponto de um objeto que gira está se deslocando. A idéia das “coisas que se deslocam” e das “coisas que giram” apresentadas na roleta, é mostrar para o aluno, sem se preocupar com os formalismos, numa linguagem mais vulgar, mais próxima dele, que existem diferenças na forma como determinados movimentos ocorrem. Obviamente, durante as discussões, os alunos perceberão que, na maioria dos exemplos, existem os dois tipos de movimentos, mas evidenciados de forma diferentes. Observe que a idéia das perguntas é fazer com que eles percebam que existem duas características que estão presentes em quase todos os movimentos, que são os movimentos de giro e o deslocamento. Na atividade em sala de aula, vamos definir estas características como translação e rotação;

Ao final da atividade, peça aos alunos que anotem, no caderno, os principais exemplos e critérios criados por seu grupo. Essa anotação será importante para realizar a etapa seguinte, em sala de aula.

Na sala de aula - Conversa com o professor!

Professor, o levantamento e classificação realizados na sala de informática além de familiarizar o aluno com a mídia, estabeleceu uma relação entre o conhecimento informal e os conceitos físicos. Nesta segunda etapa, que será realizada em sala de aula, o objetivo é sintetizar as discussões realizadas na simulação, sugerindo uma classificação dentro de parâmetros mais gerais, como movimentos de rotação e translação.

Para darmos início a esta etapa da atividade, você deve realizar as seguintes perguntas para os alunos:

- “O que há em comum nos exemplos discutidos?”
- “O que caracteriza as coisas que giram?”
- “E as coisas que se deslocam?”
- Será que num movimento de giro também há deslocamento?”

Dicas e comentários

Durante as discussões, utilizando a roleta, os alunos perceberão que os movimentos de rotação e de translação estão presentes nos vários exemplos, ao mesmo tempo ou separadamente. Portanto, eles responderão a essas perguntas facilmente.

Se possível, utilize um exemplo dos que apareceram na listagem dos alunos para mostrar onde estão presentes os movimentos de giro e de deslocamento, ou mesmo os dois juntos. Discuta que, num movimento de giro, há deslocamentos dos pontos que compõem o objeto que está girando.

Você poderá falar que os movimentos de giro podem ser chamados de movimentos de rotação, e os movimentos de deslocamento podem ser chamados de movimentos de translação.

Sugira que os alunos pesquisem o conceito de translação e o conceito de rotação em um dicionário e baseado no significado encontrado, discuta com eles as características dos movimentos de translação e dos movimentos de rotação.

Faça uma nova listagem no quadro, utilizando os exemplos anotados pelos alunos no caderno e classifique os elementos seguindo o exemplo da legenda abaixo:

Crie a seguinte legenda:

- coloque uma estrela para os elementos cuja característica principal sejam os movimentos de translação;
- coloque um círculo para movimentos cuja característica principal seja rotação;
- movimentos mistos, ou seja, apresenta com grande evidência dos dois.

Observe que os alunos puderam visitar todos os exemplos, mas agora, já sabendo que existem duas características em que todos os exemplos, de uma forma ou de outra, se encaixam.

Observação

Veja algumas definições de rotação e translação:

Translação - é o movimento no qual qualquer segmento de reta, tomado a partir de quaisquer dois pontos distintos A e B do corpo, se mantém paralelo à posição inicial.

Translação: pode ser entendida como sendo o resultado de um deslocamento, sem giro, de uma figura de uma posição à outra.

Translação pura: Quando todas as partículas de um corpo sofrem o mesmo deslocamento, em um determinado intervalo de tempo considerado.

Rotação - é o movimento dos pontos do corpo em torno de uma reta fixa, que passa por ele, denominada ‘eixo de rotação’.

Rotação pura: se as partículas do corpo descrevem trajetórias circulares cujos centros situam-se sobre uma mesma reta, denominado eixo de rotação.

Observe que, se formos seguir à risca os conceitos de translação, como os expressos na primeira definição, dificilmente encontraremos um movimento do cotidiano que se encaixe nesses critérios, pois quando um corpo se move, dependendo de dois pontos que você considera no corpo, esse não se mantém paralelo à posição inicial, enquanto outros permanecerão paralelos. Esses conceitos se aplicam bem em situações de corpos rígidos, mas, na vida real, os corpos não são rígidos, os movimentos de rotação e de translação ocorrem em quase todos os exemplos, conjuntamente. Portanto, a idéia aqui é caracterizar como de translação aqueles movimentos que, mesmo tendo rotação em algumas das partes que o compõem, esta não é a característica mais evidente. O mesmo raciocínio se aplica às rotações.

Referências

ANGOTTI, J.A.; DELIZOICOV, D. **Física**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1992.

COPELLI, A.C; PEREIRA, J.A. et al. **Física 1-Mecânica**. 3ed. São Paulo: Edusp, 1993.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 6ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

Atividade: Como surgem os movimentos?

Nesta atividade, faremos um levantamento das concepções prévias a respeito das regularidades presentes nos movimentos. O aluno, ao observar várias cenas, diz se é possível ou não de acontecer, clicando nos campos correspondentes. Em seguida, deve ser feita uma breve argumentação escrita sobre as interações ocorridas para que depois possa ser debatida.

Objetivos

- Julgar como determinado evento do cotidiano que envolve as leis de conservação de movimentos é possível ou não de ocorrer;
- Reconhecer que existem invariantes nas cenas apresentadas que impõem condições para que um suposto fenômeno do cotidiano aconteça ou não;
- Identificar regularidades nas várias cenas, associando fenômenos apresentados na atividade que ocorrem em situações semelhantes;
- Compreender que a origem dos movimentos depende de interações entre corpos distintos;
- Reconhecer que só existem duas formas de se iniciar os movimentos.

Pré-requisitos: Não há pré-requisito específico.

Tempo previsto para a atividade: 2 horas/aula sendo 1 hora para simulação e 1 hora/aula para discussão e fechamento da atividade.

Na sala de informática - Conversa com o Professor!

Professor, nesta atividade, daremos mais um passo no sentido de compreendermos as regularidades presentes nos movimentos que, mais tarde, serão sintetizados na forma de uma lei geral: a Lei de Conservação da Quantidade de Movimento. Neste sentido, apresentaremos para os alunos uma seqüência de cenas onde eles deverão observar, julgar e realizar um comentário.

Nosso ponto de partida serão os elementos da vida cotidiana do aluno. “Por cotidiano entendem-se, aqui, elementos vivenciais, concretos ou não, que compõem o universo de ação e de pensamento dos alunos e professores em torno de um determinado tema”¹. Neste sentido, o estudante deve perceber que, nessas situações, existe uma enorme variedade de propriedades físicas inter-relacionadas, nas quais faremos um “zoom” nas regularidades presentes nos movimentos, mas sem perder de vista elementos que as contêm, pois “um conceito ou uma opinião de determinado tema nunca existe isolado em nossa memória, mas dentro de uma rede de relações, as quais dinamizam conceitos e/ou opiniões com atribuições sensoriais, emocionais etc... e com outros conceitos e/ou opiniões”².

Portanto, por meio da análise de várias cenas e de algumas atividades realizadas em sala, vamos possibilitar que o aluno perceba as regularidades apresentadas, reconhecendo que existem invariantes que impõem condições para que um fenômeno aconteça ou não.

Observações:

- Teste a simulação antes de apresentá-la aos alunos.
- Incentive ampla discussão entre os alunos;

- Somente interfira se for solicitado;
- Não tome partido nas discussões, deixe em aberto para que os próprios alunos possam argumentar sobre seus comentários.

Preparação: Disponha a 1 a 2 alunos por computador;

Durante a atividade

Professor, nesta etapa, aparecerá uma série de dez cenas, uma de cada vez, para que o educando julgue se ela é possível ou não de acontecer, argumentando sobre o que foi observado nas cenas, discutindo com os colegas e com o professor. Veja as cenas que aparecerão juntamente com alguns comentários:

Obs 1 : As cenas que são possíveis de acontecer

Cena: Nadador - Um nadador, empurrando a água para trás e, com isso, indo para frente. Neste caso, o movimento surge de forma acoplada, de maneira que a quantidade de movimento que a água adquire é igual em módulo à quantidade de movimento adquirida pelo nadador, só que em sentido contrário. Com isso, a quantidade de movimento total do sistema (água – nadador) se conserva, pois era zero antes e, ao somar as duas quantidades, de módulos iguais e sentidos opostos, também será igual a zero.

Cena: Avião - Um avião, soprando o ar para trás e, com isso, indo para frente.

Estes movimentos surgem acoplados, sendo que a quantidade de movimento que o ar adquire é igual em módulo à quantidade de movimento adquirida pelo avião, só que em sentido contrário. Com isso, a quantidade de movimento total do sistema (ar – avião) se conserva, pois era zero antes e, ao somar as duas quantidades, de módulos iguais e sentidos opostos, também será igual a zero.

Cena: O pé e a bola - Um pé chutando uma bola. Quando isso acontece, o pé que se movimenta antes do chute transfere parte ou todo o seu movimento para a bola, que se encontrava parada antes. Ao receber o movimento do pé, a bola adquire movimento.

Cena: Foguete - Um foguete, jogando “gases” para trás, e, com isso, se movendo em sentido oposto. Estes movimentos também surgem de forma acoplada, de maneira que a quantidade de movimento que a massa de gás adquire, quando é lançada para trás, é igual em módulo à quantidade de movimento adquirida pelo foguete, só que em sentido contrário. Com isso, a quantidade de movimento total do sistema (gás – foguete) se conserva, pois era zero antes e, ao somar as duas quantidades, de módulos iguais e sentidos opostos, também será igual a zero.

Cena: Batida de carros - Dois carros com massas iguais, velocidades de módulos iguais e sentidos opostos colidem, permanecendo parados no local da colisão. Podemos verificar a conservação da quantidade de movimento, pois a soma das quantidades de movimento antes da colisão é zero. E depois, também, pois os carros ficam parados.

Obs 2 : As cenas que não são possíveis de acontecer

Cena: Patinadores - Dois patinadores de massas diferentes se empurram, indo um para cada lado, sendo que o de massa maior sai com maior velocidade. Isso *não é possível de acontecer*, pois o patinador de massa menor deveria adquirir maior velocidade, obedecendo assim à Lei de Conservação da Quantidade de Movimento de Translação.

Cena: Canhão - Um canhão atirando uma bala, mas, ao invés de recuar, desloca-se no mesmo sentido da bala. Isso *não é possível de acontecer*, pois, para que a quantidade de movimento do sistema (canhão – bala) se conserve, o canhão deveria recuar no sentido oposto da bala.

Cena: Batida de caminhão com carro de passeio - Um caminhão e um carro de passeio, inicialmente com velocidades iguais, “batem”. O carro fica parado, e o caminhão recua em sentido contrário. Isso *não é possível de acontecer*, pois o fato de a quantidade de movimento de o caminhão ser maior do que a do carro faz com que o movimento do caminhão prevaleça.

Cena: Bomba - Uma bomba explodindo, os fragmentos saindo em todas as direções, sendo que os de maior massa saem com maior velocidade. Isso *não é possível de acontecer*, pois os pedaços menores devem adquirir maior velocidade para que a quantidade de movimento se conserve e o princípio da inércia seja obedecido.

Cena: Bailarina - Uma bailarina girando. Quando encolhe os braços, gira mais lentamente. Isso *não é possível de acontecer*, pois a velocidade de rotação deveria aumentar para conservação da quantidade de movimento de rotação. Este exemplo tem o objetivo de servir de introdução ao estudo das rotações. O professor poderá sugerir que os alunos utilizem as dúvidas que surgirem para trabalhar em casa, buscando outros exemplos semelhantes e possíveis respostas. Após visualizar, julgar e comentar todas as cenas, o debate dos argumentos apresentados poderá ser feito de duas formas: **1- Se os computadores estiverem em rede** (caso esteja acessando a atividade pelo site do Rived), existe uma tela que ajudará nos debates, pois agrupa seis alunos numa mesma “sala” mostrando-lhes as cenas e seus comentários, permitindo a mudança de opinião ou de argumento. **2 - Caso os computadores não estejam em rede** (se a atividade foi acessada através do CD), o debate sobre as cenas deverá ser feito pelo professor em sala de aula.

Dicas e comentários

Note que o objetivo aqui é que o aluno possa, diante dos argumentos apresentados, poder comparar, refletir e reestruturar seu argumento.

Neste momento, surgirá um clima de debate entre os alunos, oportunidade em que você poderá participar, dando sua opinião sobre determinadas cenas ou sobre as cenas polêmicas. Nesse sentido, Paulo Freire diz que o “ato cognoscitivo não teria lugar entre os homens sem a relação comunicativa entre sujeitos cognoscentes em torno do objeto cognoscível”.

Caso você disponha da opção dos computadores em rede, você poderá criar em cada “sala” (grupo de seis alunos que estão em rede) um usuário chamado de “**professor**” onde você colocará sugestões chamando a atenção dos alunos para algumas particularidades que os conduzirá a uma resposta mais direcionada para a física presente nas cenas. As perguntas de 1 a 5, na seção “**em sala de aula**”, podem ser utilizadas.

Nos dois casos, (computadores em rede ou não) anote os principais argumentos sobre as cenas para que sirvam de ponto de partida para a atividade realizada em sala de aula.

Na sala de aula - Conversa com o professor!

Professor, esta etapa será realizada em sala de aula, e o tempo previsto de execução é de 1 hora/aula. Este é um momento muito importante, principalmente para quem não tem os computadores em rede, pois faremos uma análise mais aprofundada através de algumas perguntas e debateremos os argumentos apresentados pelos alunos para cada cena.

Pergunta 1: Nas cenas apresentadas na atividade “acontece ou não acontece”, em quais ocorrem movimentos sem a interação entre pelo menos dois corpos? Será possível isso acontecer? E, no nosso dia-a-dia, será que isso acontece?

Dicas e comentários

A idéia desta primeira pergunta é a de que o aluno repense em todas as possibilidades, verificando em qual das cenas não houve interação.

Em todas as situações, há interação entre, no mínimo, dois corpos. Veja os comentários da tela 1 da atividade no laboratório de informática.

No caso do movimento da bailarina, pode parecer que o seu movimento não tem interação com ninguém, mas, para iniciar este movimento, ela teve que interagir com o chão.

Escolha uma das cenas, a do nadador, por exemplo, explique e mostre quem está interagindo (neste caso, o nadador interage com a água). Em seguida, mostre que essa interação produziu o movimento observado.

Utilize outros exemplos de interação, como o do avião, do foguete, dos patinadores empurrando-se, do canhão e peça que eles digam quem interagiu em cada caso e como se comportam os corpos depois da interação (se os dois se movem, ou se um se move e o outro fica parado). É interessante que eles realizem esta tarefa anotando o exemplo e mostrando quem interagiu.

Mostre a eles os principais comentários realizados por eles durante a simulação e que foram anotados por você.

Confronte os comentários realizados e sugira que eles os comentem.

Pergunta 2: Nos exemplos do avião, do nadador, dos foguetes e do canhão, quais as características comuns observadas nesses movimentos?

Dicas e comentários

Neste caso, a característica mais marcante é que os objetos que interagiram saem em sentidos opostos. Faça uma análise com os alunos para saber se isso é verdade.

Este aspecto também deve ser frisado, pois surgem quando dois corpos estão em repouso e interagem para iniciar um movimento; obrigatoriamente um sai num sentido, e o outro, em sentido oposto. Isso ocorre exatamente porque ali está presente a conservação da quantidade de movimento total do sistema, fato que trataremos com mais detalhes na atividade 3.

Observe que isso ocorre com todos os movimentos de acoplados, como no avião que lança ar num sentido e sai em sentido oposto e, no caso do nadador que joga a água num sentido e sai em sentido oposto, além de outros já citados na pergunta.

Analise com os alunos outras possibilidades de movimentos que ocorrem da mesma forma, como por exemplo: uma pessoa andando, um pássaro voando, um barco se deslocando na água, etc.

Pergunta 3: Com relação às velocidades dos corpos após as interações, será que são iguais ou diferentes? Será que isso é importante na análise dos movimentos?

Dicas e comentários

Em todos os exemplos analisados na questão anterior, podemos perceber que os dois objetos que interagiram saíram com movimentos, e uma das características mais evidente nos movimentos é a velocidade que cada uma adquire.

Relembre as cenas com os alunos, sugerindo que eles comparem as velocidades dos objetos após a interação (quem sai com maior e quem sai com menor velocidade).

Neste caso, os alunos devem perceber que os corpos que têm maiores massas têm velocidades menores e os que têm menor massa, têm velocidades maiores.

Este também é um aspecto relevante na análise dos movimentos. Essa é uma das conseqüências da conservação da quantidade total de movimentos do sistema.

Na sessão, **Orientações Complementares**, recomendamos vários sites que sugerem a construção de um foguete a ar comprimido. Esta é uma atividade muito interessante e que pode ser utilizada para exemplificar a relação massa X velocidade. Para isso, realize a experiência somente com ar dentro da garrafa e veja que o ar sai com uma velocidade muito grande enquanto a garrafa sai com velocidade pequena (a massa do ar é muito pequena em relação à massa da garrafa).

Questione os alunos sobre o que pode ser feito para que a garrafa suba mais alto. Sugira colocar um pouco de água dentro da garrafa e mostre que, neste caso, como a massa da garrafa é menor que a da água, esta última recua com velocidade menor enquanto a garrafa que tem massa menor sai com uma velocidade bem maior.

Pergunta 4: Será que só existe esta forma de se iniciar um movimento, ou são possíveis outras?

Dicas e comentários

Analise o caso da bola sendo chutada por um jogador.

Comece perguntando quem interage. Pergunte sobre o estado dos corpos antes e depois da interação (inicialmente, a bola estava em repouso e o pé, em movimento; depois da interação, o pé transferiu parte deste movimento para a bola que passa a ter movimento).

Observe que aqui temos uma nova forma para iniciarmos um movimento; um objeto em movimento transfere movimento para outro.

Peça eles que dêem outros exemplos de movimentos que têm seu início baseado neste princípio (como este caso, temos o taco e a bola de sinuca, uma bolinha de gude ao acertar a outra, uma raquete ao acertar uma bola, etc).

Faça análise destes outros exemplos, levando em consideração quem interage e a situação de cada um antes e depois da interação.

Pergunta 5: E no caso das cenas das batidas, será que existe algo relevante? O que garante que, após a colisão, os dois automóveis parem ou não?

Dicas e comentários

Analise as situações das batidas apresentadas e, em seguida, faça os seguintes questionamentos nos quais, o foco principal será a relação entre massa e velocidade:

- 1) O que ocorre após a batida frontal de dois carros de massas iguais e velocidades iguais? (neste caso, após a colisão, os dois param);
- 2) O que ocorreria se um deles tivesse uma velocidade maior? (o de maior velocidade arrastaria o de menor);
- 3) O que ocorreria se eles tivessem as mesmas velocidades, e massas diferentes? (o de maior massa arrastaria o de menor massa).

Nesses exemplos, também está presente a idéia de que algo se conserva. Observe que o fato de os carros pararem ou um arrastar o outro, após a batida, está relacionado com as massas e as velocidades de cada uma antes da interação.

Aprofundando o conteúdo

Existem situações onde dois objetos interagem para dar início a um movimento e parece que um deles não se move no sentido oposto ao outro. Por exemplo, quando uma pessoa anda, ela empurra a Terra num sentido e sai em sentido oposto. Como podemos explicar esse fenômeno?

Na verdade, quando andamos, empurramos o chão para trás, mas o que podemos observar é que nada se desloca em sentido oposto. Para melhor entendermos isso, vamos supor uma situação onde espalhamos várias bolinhas no chão e colocamos uma madeira em cima; se tentarmos andar sobre a madeira, vamos perceber que esta vai se deslocar em sentido oposto. Agora, imagine se colocarmos sobre esta madeira um objeto de uns 20kg e, em seguida, andarmos sobre a madeira.

Esta vai se deslocar em sentido oposto, mas só que agora a velocidade de recuo é menor do que na situação anterior. Se repetirmos essa atividade, colocando objetos com massa cada vez maior, notaremos que a velocidade de recuo será cada vez menor. Extrapolando esta situação, podemos colocar uma massa tão grande sobre a madeira que a pessoa vai se deslocar num sentido, e a madeira ficará praticamente imóvel. No caso da interação de uma pessoa com a Terra, ocorre situação semelhante, pois a Terra tem uma massa tão elevada em relação à pessoa que sua velocidade de recuo é praticamente igual a zero.

Avaliação

Após a análise das situações colocadas acima, vamos sintetizar as idéias aqui apresentadas.

Discuta com os alunos as afirmações abaixo, sugerindo, como avaliação, que eles coloquem os comentários no caderno e exemplifiquem as afirmações quando for possível:

- a) Para que haja movimentos, é necessário interação entre corpos.
- b) Existem duas maneiras de iniciar o movimento de um corpo: uma quando ocorre o movimento acoplado de dois ou mais corpos e outra, quando algo que já está em movimento transfere movimento para outro.
- c) Nos movimentos que surgem acoplados, os objetos que interagiram sempre saem em sentidos opostos.
- d) Nos movimentos que surgem acoplados, as velocidades finais dos corpos dependerão da massa de cada corpo.
- e) O que acontece após uma colisão depende das massas e das velocidades dos corpos envolvidos.

Atividades complementares

Visite estes sites e veja como fazer um foguete que funciona a ar comprimido. Esta é uma atividade muito interessante que poderá contribuir no entendimento dos movimentos acoplados:

<<http://www.ajc.pt/cienciaj/n12/gta.php3>>

<<http://www.gecm.org.br/aafaa/>>

Referências

ANGOTTI, J.A.; DELIZOICOV, D. **Física**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1992.

COPELLI, A.C; PEREIRA, J.A. et al. **Física 1-Mecânica**. 3ed. São Paulo: Edusp, 1993.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 6ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

Atividade: Conservação da Quantidade de Movimento I

Nestas atividades, o aluno analisa qualitativamente as várias possibilidades de interação entre três patinadores, enfatizando a idéia de conservação de uma determinada quantidade, a quantidade total de movimento do sistema, uma invariante do movimento que depende diretamente das massas e das velocidades envolvidas.

Objetivos

- Reconhecer que a quantidade de movimentos total de um sistema é uma invariante;
- Reconhecer a Conservação da Quantidade de Movimento total do sistema, utilizando essa noção na análise de diversas situações;
- Reconhecer, pela análise das cenas, que a quantidade de movimentos depende das massas e das velocidades dos corpos envolvidos;
- Expressar-se coerentemente, utilizando a Lei de Conservação da Quantidade de Movimento;
- Identificar regularidades nas várias cenas, associando fenômenos que ocorrem em situações semelhantes;
- Compreender que a origem dos movimentos depende de interações entre corpos distintos, como nas várias interações que ocorrem entre os dois patinadores.

Pré-requisitos: Para o aluno tirar o máximo proveito desta atividade, são importantes os seguintes pré-requisitos:

Noções de força, velocidade e massa;

Saber que as interações entre corpos podem alterar o estado de movimento ou repouso de um corpo;

Diferenciar as grandezas escalares e vetoriais.

Tempo previsto para a atividade: 1 hora/aula.

Na sala de aula - Conversa com o professor!

Professor, nesta atividade, nas atividades 5 e 6, faremos uma investigação mais aprofundada dos movimentos, buscando mostrar as regularidades presentes, sintetizado-as por meio de uma expressão matemática, para que possamos trabalhar com dados tanto quantitativos quanto qualitativos. Obviamente, aqui, não se pretende esgotar todas as possibilidades de se trabalhar a Lei de Conservação da Quantidade de Movimento. Pelo contrário, pretendemos que esta atividade, somada a outras que possivelmente você já realiza, possam, juntas, contribuir para que os alunos aprendam efetivamente as leis de conservação e quantidade de movimento. Mas, por que buscar uma Lei geral para os movimentos?

A natureza nos apresenta uma gama variada de situações e fenômenos e a tarefa da ciência é encontrar em meio a essa diversidade, uma possibilidade de unificação, que será expressa na forma de uma lei geral, construída progressivamente com os estudantes, a partir da análise de situações cotidianas.

Nesta atividade, os alunos analisarão qualitativamente situações de colisões e empurrões entre patinadores, objetivando verificar que “algo” se conserva nos movimentos, e que grandezas como a massa e velocidade estão relacionadas com isso.

Preparação

Distribua de 1 a 2 alunos por computador e peça que sigam as instruções e orientações apresentadas.

Durante a atividade

A descrição dos passos apresentados na simulação está abaixo, conjuntamente, com algumas dicas e comentários:

Dicas e comentários

Note, na tela inicial, que dois dos patinadores apresentados têm massas iguais à 40kg e o terceiro tem massa de 60kg. Chame a atenção dos alunos para esse detalhe, que poderá passar despercebido, mas que é de fundamental importância para o desenvolvimento da atividade.

Na etapa seguinte, o aluno pode selecionar, no computador, a situação que deseja ver simulada: pode variar o tipo de interação, os personagens participantes e, em alguns casos, as velocidades dos personagens.

Durante a simulação, o aluno poderá escolher entre simular a velocidade ou a quantidade de movimento. Acerca da primeira grandeza, geralmente os alunos já têm noção; em relação à segunda, “quantidade de movimento” é importante que você esclareça que está relacionando-a com a Lei que queremos demonstrar.

Observe que as grandezas estão representadas por meio de vetores, e que estes apresentam colorações diferentes. Os azuis indicam as grandezas **antes das interações**, e os vermelhos indicam as grandezas **depois das interações**;

Obviamente, nos casos apresentados, existem forças externas, como a força de atrito, o que impediria, na prática, que ocorresse a conservação da quantidade de movimento, pois os corpos vão perdendo movimento, devido ao atrito. Mas vamos considerar que essas forças são desprezíveis, a fim de privilegiar o que é importante no processo, a conservação da quantidade de movimento.

Incentive os alunos para que testem todas as possibilidades.

Na sala de aula

Até este momento, a execução da atividade deixa evidente que a massa e a velocidade (inicial ou final), influenciam no que pode ocorrer antes ou depois de uma interação entre corpos.

Sugerimos que você escreva, no quadro, as possibilidades de interação apresentadas no computador. Peça aos alunos que copiem e que respondam como deve ser a velocidade antes ou depois da interação em cada caso.

Você poderá colocar outros exemplos e situações para que eles os solucionem, como por exemplo:

Será possível um carro colidir com um caminhão e os dois pararem no ponto de encontro?

Será possível um carro ter um poder de destruição maior que um caminhão?

Pode ocorrer de um carro colidir com caminhonete e arrastá-la?

Dicas e comentários

Essas perguntas devem ser respondidas em termos das massas e das velocidades dos objetos citados. Por exemplo, para um caminhão ser parado por um carro, como o caminhão tem massa muito maior, só se o carro tiver uma velocidade muito grande. Já, a segunda só será possível se a velocidade do carro for surpreendentemente grande, e o mesmo ocorre na terceira situação.

Como já esclarecemos no início do guia, fazer com que o aluno reconheça essas relações, é necessário mais que uma simulação. Portanto, sugerimos que se realizem outras atividades como a do “foguetinho a ar comprimido” sugerido no guia da atividade 2 (Como surgem os movimentos?). Existem outras que poderão ser realizadas com este objetivo que estão nos livros do GREF, sugeridos.

Atividades complementares

- a) Sugiro que se trabalhe alguns aspectos históricos. Veja o texto abaixo:

Aspectos históricos

A procura por regularidades, por algo que se conserva, por perfeições da natureza, é motivo que sempre despertou o interesse do homem, pois, ao reconhecer a natureza como obra divina, num período onde religião e ciência eram coisas indissociáveis, não havia nada mais lógico do que a busca da perfeição nos movimentos, nas trajetórias, nas quantidades constantes das grandezas, dentre outros. Veja como René Descartes (1596-1650) enunciou o conceito de quantidade de movimento, a qual ele chamava de *força do movimento*:

“Deus, em sua onipotência, criou a matéria ao mesmo tempo que o movimento e o repouso de suas partes, e graças à sua cotidiana influência, Ele mantém tanta quantidade de movimento no Universo hoje quanto Ele colocou quando o criou.”

Sua definição de quantidade de movimento, muito próxima da atual, seria equivalente a

$$\vec{Q} = m \cdot \vec{v}$$

ou seja, não inclui a direção do movimento.

Veja também o enunciado da sua **Terceira Lei da Natureza**:

“**Terceira lei da natureza**: que um corpo, entrando em contato com um outro mais pesado, não perde nada de seu movimento, mas entrando em contato com um mais leve, perde tanto quanto o transfere ao corpo mais leve.”

Como se pode notar, a segunda parte desta lei está fisicamente incorreta, devido à definição cartesiana de *momentum*. A inversão de velocidade do corpo menor é uma variação da quantidade de movimento, embora o produto massa x velocidade permaneça constante.

- b) Assista com seus alunos ao filme “Apollo 13” e analise as várias situações pertinentes ao tema estudado, como o lançamento do foguete, o lançamento de partes do foguete em sentido oposto ao movimento, ajustes de rotas por jatos frontais, dentre outras possibilidades. Peça aos alunos que façam um relatório dessas observações, dando explicações pertinentes. Se preferir, mostre somente as partes do filme que interessam.
- c) No livro Leituras de Física – Gref- Mecânica: *para ler, fazer e pensar* (versão preliminar) Capítulos: 1 a 10, podemos encontrar uma série de experiências e exercícios que poderão contribuir para demonstrar a conservação da quantidade de movimento. Uma leitura que é de extrema importância para você, professor, é o livro Física 1- Mecânica- Gref – Edusp.

No site abaixo, da Universidade de São Paulo, você encontrará alguns textos a respeito da evolução de alguns conceitos da Física, que poderão contribuir significativamente:

<<http://euclides.if.usp.br/~fmt405/apostila/renasc7/index.html>>

Referência

ANGOTTI, J.A.; DELIZOICOV, D. **Física**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1992.

COPELLI, A.C; PEREIRA, J.A. et al. **Física 1-Mecânica**. 3ed. São Paulo: Edusp, 1993.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 6ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

Atividade: Conservação da Quantidade de Movimento II

Nessa atividade, faremos um síntese das possibilidades de interação entre os patinadores apresentados na atividade 4, objetivando mostrar o poder de previsibilidade que nos dá o Princípio de Conservação da Quantidade de Movimento.

Objetivos

- Reconhecer que a quantidade de movimentos total de um sistema é uma invariante;
- Reconhecer a Conservação da Quantidade de Movimento total do sistema, utilizando essa noção na análise de diversas situações;
- Reconhecer, pela análise das cenas, que a quantidade de movimentos depende das massas e das velocidades dos corpos envolvidos;
- Analisar as grandezas envolvidas nos exemplos e deduzir que o produto da massa pela velocidade é constante;
- Identificar regularidades nas várias cenas, associando fenômenos que ocorrem em situações semelhantes.

Pré-requisitos: Para o aluno tirar o máximo proveito desta atividade, são importantes os seguintes pré-requisitos:

Noções de força, velocidade e massa;

Saber que as interações entre corpos podem alterar o estado de movimento ou repouso de um corpo;

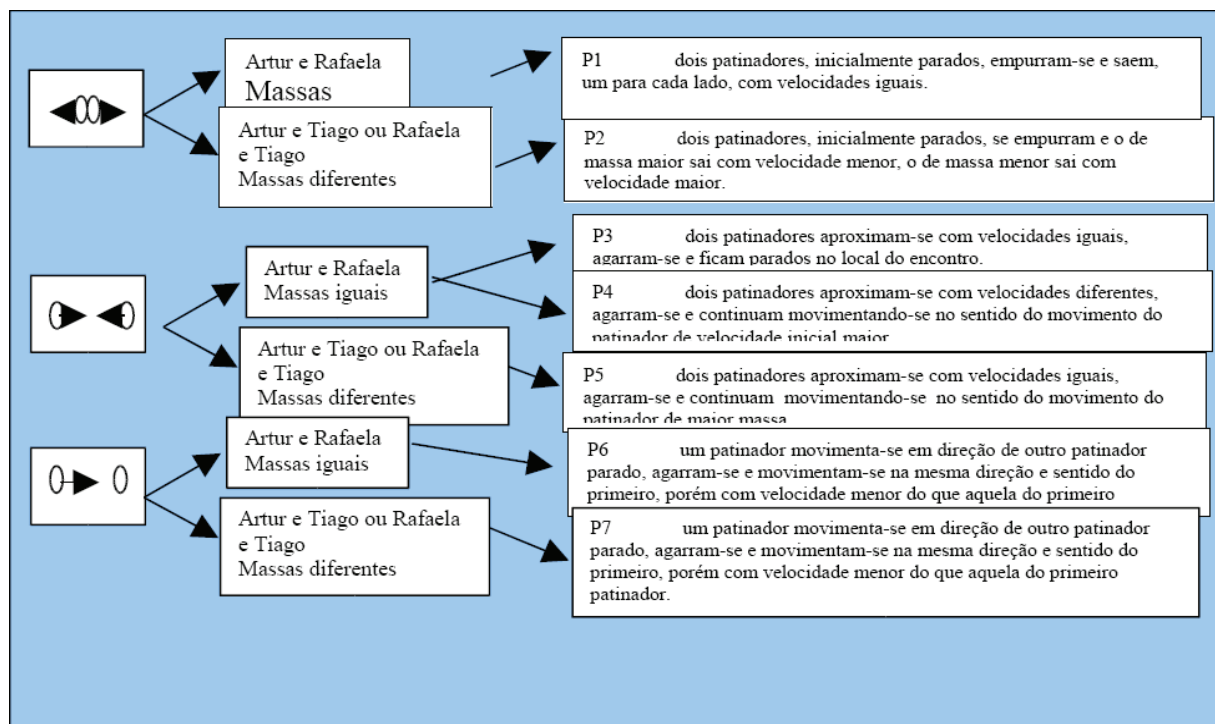
Diferenciar as grandezas escalares e vetoriais.

Tempo previsto para a atividade: 1 hora/aula.

Na sala de informatica

Para realizar esta atividade distribua um ou dois estudantes por computador.

Este é um momento de síntese onde o aluno utilizará, ainda que de forma intuitiva, o Princípio de Conservação da Quantidade de Movimento para fazer previsões. Vejam as situações apresentadas aos alunos, assim como as respostas a cada uma.



Como as atividades 4, 5 e 6 são complementares, sugiro que os guias sejam lidos e analisados juntos.

Após a realização, discuta com seus alunos os seguintes aspectos:

Que as velocidades e as massas dos corpos, antes e depois, influenciam nos movimentos;

Que de posse de alguns desses dados, poderá fazer previsões a respeito de como será o movimento antes ou depois de uma colisão;

Note também que o aluno poderá revisitar as simulações, mas agora, ele fará isso com um novo olhar, pois já percebeu que grandezas como a velocidade e massa são essenciais na compreensão dos movimentos;

Avaliação

A avaliação desta atividade será realizada juntamente com a com a avaliação da atividade 6

Referências

ANGOTTI, J.A.;DELIZOICOV, D. **Física**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1992.

COPELLI, A.C; PEREIRA, J.A. et al. **Física 1-Mecânica**. 3ed. São Paulo: Edusp, 1993.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 6ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

Atividade: Conservação da Quantidade de Movimento III

Dando continuidade às atividades 4 e 5, nesta atividade, daremos ênfase aos aspectos quantitativos envolvidos na patinação. Utilizando-se desse recurso, mostraremos o princípio de conservação da quantidade de movimento, assim como uma expressão matemática formal para a quantidade de movimento.

Objetivos

- Reconhecer que a quantidade de movimentos total de um sistema é uma invariante;
- Reconhecer a Conservação da Quantidade de Movimento total do sistema, utilizando essa noção na análise de diversas situações;
- Compreender a expressão matemática para a quantidade de movimento;
- Reconhecer, pela análise das cenas, que a quantidade de movimentos depende das massas e das velocidades dos corpos envolvidos;
- Analisar as grandezas envolvidas nos exemplos e deduzir que o produto da massa pela velocidade é constante;
- Compreender o caráter vetorial da quantidade de movimento;
- Utilizar a expressão matemática de uma lei da física para resolver problemas;
- Relacionar a 3ª lei de Newton com a lei de Conservação da Quantidade de Movimento;

Pré-requisitos: Para o aluno tirar o máximo proveito desta atividade, são importantes os seguintes pré-requisitos: Noções de força, velocidade e massa; Saber que as interações entre corpos podem alterar o estado de movimento ou repouso de um corpo; Diferenciar as grandezas escalares e vetoriais.

Tempo previsto para a atividade: 1 hora/aula.

Na sala de informática - Conversa com o professor

Nas atividades 4 e 5, destacamos como a velocidade e as massas se relacionam para que ocorram determinados fenômenos. Já nesse momento, vamos nos munir de mais ferramentas para compreendermos a conservação da quantidade de movimento. Vamos fazer um análise quantitativa de algumas das situações apresentadas nas atividades 4 e 5, objetivando encontrar a relação funcional entre as grandezas envolvidas e obter a expressão matemática para quantidade de movimento.

Preparação

Distribua de 1 a 2 alunos por computador e peça que sigam as instruções e orientações apresentadas na simulação;

Tempo previsto para esta etapa da atividade: **30 min.**

Durante a atividade

Faremos algumas convenções para que possamos demonstrar a Lei de conservação da quantidade de movimento, que é uma grandeza vetorial. As convenções são as seguintes:

Q = valor da quantidade de movimento linear

v = valor da velocidade

m = valor da massa

t = valor do tempo

F = valor da força

Se, além do valor numérico, estivermos interessados na direção e/ou no sentido da grandeza, devemos utilizar uma representação vetorial, utilizando uma pequena seta sobre o símbolo. Veja:

\vec{Q} , \vec{v} , \vec{F} , etc.

Dicas e comentários

É importante que você frise as convenções adotadas e fale sobre a diferença entre grandezas vetoriais ou grandezas escalares, destacando que esse algo que estamos buscando tem um caráter vetorial.

Para demonstrar a Lei de Conservação da Quantidade de Movimento, utilizamos o exemplo onde um patinador colide com outro em repouso. Escolhemos este exemplo propositalmente, pois apesar de envolver grandezas vetoriais, é possível ser resolvido analisando os módulos das quantidades de movimentos dos corpos antes e depois, pois a interação ocorre numa única direção, e as quantidades totais de movimento antes e depois têm os mesmos sentidos, o que facilita a percepção de que “algo” se manteve invariável.

Observe que a quantidade parcial de cada objeto variou; no caso do patinador que estava parado, aumentou; já a do patinador que tinha movimento inicial, diminuiu, mas a somatória da quantidade dos dois patinadores antes e depois da colisão permaneceu constante, igual a 600 Kg m/s. Verifique isto!

Apesar de oferecermos um exemplo cujas características permitem que seja resolvido, usando os módulos das quantidades de movimento dos patinadores, a quantidade de movimento é uma grandeza vetorial, e só haverá conservação da quantidade total de movimentos quando somamos vetorialmente as quantidades de movimento antes depois da interação, ou seja:

$$\begin{array}{l} \vec{Q}_{total} \text{ antes} = \vec{Q}_{Rafa} \text{ antes} + \vec{Q}_{Tiago} \text{ antes} \\ \vec{Q}_{total} \text{ depois} = \vec{Q}_{Rafa} \text{ depois} + \vec{Q}_{Tiago} \text{ depois} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \vec{Q}_{total} \text{ antes} \\ \vec{Q}_{total} \text{ depois} \end{array}} \right\} \boxed{\vec{Q}_{total} \text{ antes} = \vec{Q}_{total} \text{ depois}}$$

Após ter demonstrado a conservação, vamos procurar uma expressão matemática para grandeza quantidade de movimento. Para isso, utilizaremos uma simulação onde os dois patinadores, inicialmente parados, se empurram mutuamente.

Nestas situações, o aluno perceberá que a quantidade de movimento é uma grandeza que depende das massas e das velocidades dos corpos envolvidos. Deverá escolher e testar as várias relações, mas ele deverá descobrir qual a relação correta dentre as três apresentadas.

Neste momento, podemos perguntar: como pode haver conservação da quantidade de movimento, se a quantidade total antes é zero, e depois do empurrão, somando a quantidade de cada patinador, não dá zero?

É aqui que fica justificado o caráter vetorial da quantidade de movimento, ou seja, para que a quantidade total de movimento continue igual a zero, a quantidade de um patinador deve ser negativa e do outro, positiva, isso porque estão em sentidos opostos, e o sinal negativo expressa quantidade oposta.

Caso seja necessário, peça que o aluno realize quantitativamente estes testes no papel, utilizando os dados apresentados.

A expressão que deve satisfazer a conservação é $|\vec{Q}| = m \cdot |\vec{v}|$, pois esta grandeza é vetorial. Em alguns casos, quando os objetos que interagem estiverem numa única direção e no mesmo sentido, a equação $|\vec{Q}| = m \cdot |\vec{v}|$ pode ser considerada. Mas como estamos à procura de algo mais amplo, que seja comum a todos os movimentos, e que não se aplique somente às interações na mesma direção e sentido, e sim, em interação em uma, duas ou três direções, e em qualquer sentido, devemos considerar a equação $|\vec{Q}| = m \cdot |\vec{v}|$, pois ela garante isso.

Finalmente, o aluno terá a oportunidade de revisitar os exemplos apresentados, mas agora de posse de um novo olhar, adquirido durante as etapas anteriormente realizadas.

Nesta nova revisita, o aluno agora tem consigo um novo instrumental: a formalização de alguns conceitos, o que possibilitará um novo olhar sobre o que foi ponto de partida: as cenas dos patinadores.

Na sala de aula

Nesta segunda parte, vamos fazer algumas aplicações quantitativas utilizando os exemplos apresentados na simulação, assim como novos casos. Sugerimos que essas questões também sejam utilizadas como avaliação.

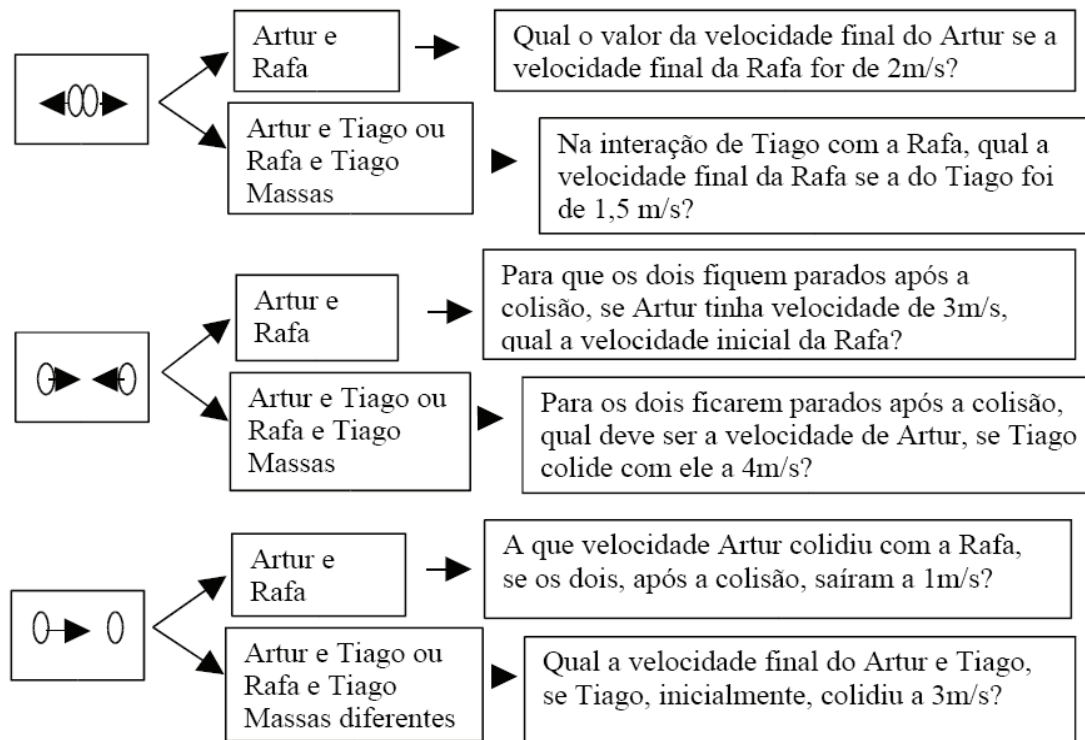
- 1) Copie, no quadro, as situações apresentadas na simulação e dê valores para as velocidades de cada corpo antes ou depois da interação, pedindo que os alunos utilizem as duas equações apresentadas nesta parte da atividade para verificar se houve conservação da quantidade total de movimentos em cada situação.

Dicas e comentários

Se você fornecer valores das velocidades para os patinadores, realize antes os cálculos, pois esses valores não poderão ser aleatórios, pois pode ocorrer de não satisfazerem os exemplos apresentados.

Lembre-se de que as massas dos patinadores são: massa da Rafa: 40Kg; Massa do Vinicius: 40 Kg; Massa do Tiago: 60 Kg.

Veja algumas sugestões de questões e valores possíveis de velocidades:



OBS: Mude as unidades das grandezas envolvidas como massa e velocidade e quantidade de movimento, mostrando para os alunos que é possível utilizar outras unidades de medidas. No entanto, no Sistema Internacional de Unidades, a quantidade de movimento é expressa em kg.m/s.

2) Faça com os alunos um algoritmo para resolução dos problemas. Veja uma sugestão:

Para realizar de maneira mais fácil um problema unidimensional, siga os seguintes passos:

Analise que tipo de interação vai ocorrer (colisão, empurrão, explosão, etc);

Identifique os objetos que vão interagir (ar-avião, água-nadador, terra-pessoa, pedaços de um mesmo objeto, etc);

Identifique o que o problema pede (algo que aconteceu antes ou depois da interação);

Identifique os dados que o problema fornece (fornece os dados depois ou antes da interação).

Observe que, em muitos casos, os dados não estão explícitos, o que exige uma análise cuidadosa;

Determine as quantidades de movimento de todos os objetos que interagem, observando que esta grandeza é vetorial e, portanto, o sinal que indica o sentido deve ser levado em consideração.

Determine a quantidade total de movimento antes e depois da interação, somando vetorialmente as quantidades de cada objeto que interagiu (observe que, numa das equações, deve haver uma variável a ser descoberta. Dependendo do problema, pode ser a velocidade antes ou depois de cada objeto ou as massas ou até mesmo, a direção).

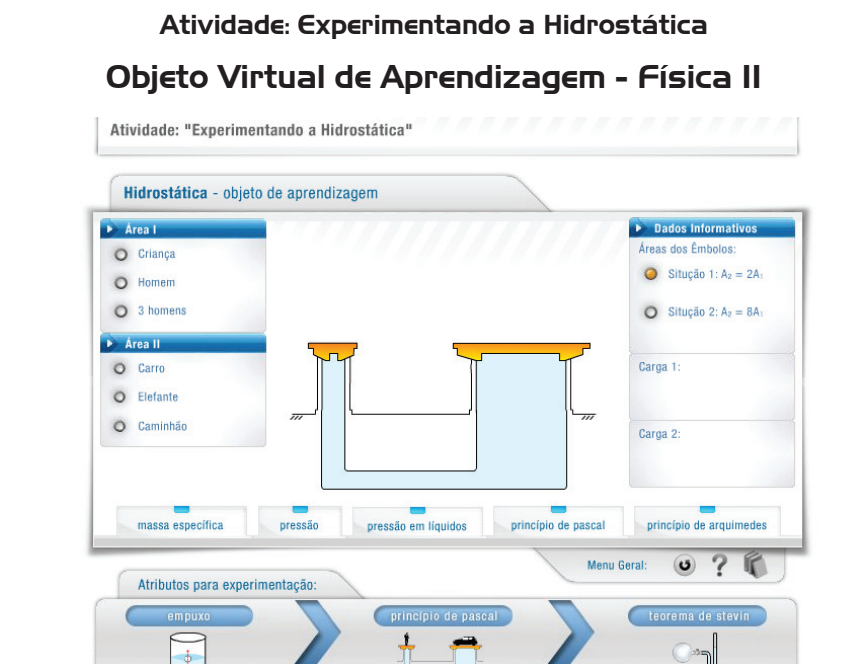
Como demonstramos na simulação que a quantidade total de movimento se conserva, podemos igualar a quantidade total antes com a quantidade total depois e determinar a variável que estamos procurando, realizando o algebrismo conveniente.

DICA: Faça um algoritmo para duas dimensões

- Mostre que, utilizando a conservação da quantidade de movimento, podemos fazer a previsão de como se comportam algumas grandezas antes ou depois de uma interação. Se tivermos os dados de antes, podemos prever o que ocorrerá depois e vice-versa. Use para isto uma situação em que um perito deseja saber qual era a velocidade de um veículo que colidiu com outro que estava parado, e o arrastou por alguns metros. Obviamente, deverão ser feitas algumas simplificações, mas o importante aqui é mostrar o poder de previsibilidade desta Lei.
- Realize um problema em duas dimensões. Pode ser uma colisão de carros num cruzamento, por exemplo, onde os dois formam inicialmente um ângulo de 90° e, após a colisão, saem juntos com a mesma velocidade, formando um ângulo de 45° , com uma das direções iniciais dos carros. Estipule um valor para as massas e velocidades dos carros e determine qual a velocidade dos carros após a colisão. Neste caso, para determinarmos a quantidade total de movimento antes, deve ser feita a soma vetorial das quantidades dos dois carros antes da colisão. Determine a quantidade total depois da colisão e iguale esta com a quantidade total antes. Resolva o algebrismo pertinente e determine a velocidade dos carros após a colisão.
- Resolva outros problemas relacionados ao trânsito, naves espaciais, colisões em geral, recuo de armas de fogo, explosões de bombas.

Referências

- ANGOTTI, J.A.; DELIZOICOV, D. **Física**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- COPELLI, A.C; PEREIRA, J.A. et al. **Física 1-Mecânica**. 3ed. São Paulo: Edusp, 1993.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 6ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.



Este objeto de aprendizagem é dirigido para professores do ensino médio que atuam na área de física. Nosso propósito é de levar os conceitos fundamentais de hidrostática aos alunos de ensino médio, dando-lhes condições de acesso a uma compreensão conceitual e formal consciente sobre esse assunto.

Sendo assim, resolvemos projetar este objeto de aprendizagem baseado em situações curiosas em torno do cotidiano do aluno (como, por exemplo, o porque de se fixar um prego em uma superfície, tendo este a sua ponta mais afiada virada para a superfície), onde ele seja incentivado a refletir e debater sobre suas respostas, e, experimentos interessantes, que o façam observar, conhecer e entender os princípios e leis físicas neles envolvidos.

Objetivos

- * Contextualizar o tema abordado com situações do cotidiano e mostrar o porquê de certas situações ocorrerem através dos conceitos sobre hidrostática;
- * Por meio dos 3 experimentos contidos no objeto de aprendizagem, fazer com que o aluno perceba as conseqüências físicas no estudo de alguns fenômenos hidrostáticos quando variamos a interação entre objetos sólidos, fluidos e recipientes;
- * A articulação e assimilação de conceitos como massa específica e densidade, conceitos de Pressão, Pressão em Líquidos (teorema de Stevin), Princípio de Pascal (prensa hidráulica), Teorema de Arquimedes e Geometria.

Pré-Requisitos: Este objeto é destinado para o uso de alunos da 1ª série do ensino médio, sendo necessário que o professor introduza uma conceituação prévia sobre os diversos conceitos abordados neste material; como, por exemplo, conceitos sobre o princípio de Arquimedes, de Pascal e o teorema de Stevin. Para que o aluno tenha uma experiência satisfatória com o objeto de aprendizagem é necessário que este possua conhecimentos básicos no uso de computadores, como operações de mouse e navegação na internet.

Tempo Previsto para a atividade: Para o uso deste objeto de aprendizagem não existe uma indicação rigorosa no tempo estipulado para toda a realização das atividades. No entanto, sugerimos que o professor antes do primeiro contato com o objeto, introduza toda a metodologia da atividade. Desta forma, o acompanhamento do professor com o aluno na hora da atividade acontecerá de forma mais fluida. É interessante que os alunos realizem as experimentações de forma livre, repetindo-as o quanto achar necessário para que a assimilação do conteúdo seja satisfatória.

Na sala de aula

Após a aula expositiva sobre hidrostática que corresponde ao conteúdo abordado no objeto de aprendizagem, sugerimos que o professor instigue os alunos sobre situações que acontecem nos experimentos do objeto, como, por exemplo, “Caro aluno, o que acontece com uma bola de tênis quanto está imersa em um recipiente cilíndrico contendo água? E caso esteja imersa em um outro recipiente cônico? O que acontecerá?“, ou pergunta do tipo: “É possível uma criança levantar um elefante através de um sistema de prensa hidráulica? Do que isso depende para acontecer?”

O fato de se discutir situações cotidianas onde conceitos adquiridos possam ser aplicados acaba facilitando o entendimento do conteúdo e a rápida assimilação deste por parte do aluno.

Na sala de computadores

Com a função de viabilizar as condições necessárias para que o aprendizado do aluno seja facilitado, o professor terá a tarefa de direcionar a turma através de uma metodologia na abordagem do objeto, para que a turma não se perca e as discussões levantadas sejam pertinentes a todos, sugerimos que o professor explore um dos experimentos de cada vez e somente passe para outro quando este já estiver esgotado e compreendido por todos.

É importante que o professor teste as simulações do objeto antes de apresentá-los aos alunos.

Os alunos, a critério do professor, poderão estar dispostos em grupos de até 3 alunos, para não gerar muita dispersão.

Requerimentos técnicos

Para o perfeito uso deste objeto de aprendizagem é necessário que se tenha o Flash Player 8.0 instalado nos computadores.

Durante a atividade

Sugerimos que, ao final de cada experimento (Empuxo, Pascal ou Stevin) o professor provoque uma discussão sobre os resultados obtidos com aquele experimento. Além disso, é possível relacionar a eventos do cotidiano que forem sendo citados pelo professor ou os próprios alunos.

Depois da atividade

Finalizadas todas as atividades do objeto, o professor poderá citar discussões a respeito dos resultados que os alunos presenciarem nos experimentos. Pedi-los que expliquem os fenômenos físicos ocorridos fará com que o professor tenha uma noção da assimilação do conteúdo por parte dos alunos. Ao final das discussões, sugerimos que o professor abra o espaço para retirar quaisquer dúvidas que ainda não tenham sido sanadas.

Avaliação

Para avaliar a aula com o objeto de aprendizagem é possível que esta avaliação seja feita mediante um teste escrito que contenha questões acerca de situações cotidianas não abordadas no objeto, mas que, no entanto, são esclarecidas com a mesma metodologia de estudo tratada nos experimentos do objeto. Desta forma, o professor verificará se o aluno assimilou a matéria independente de como esta foi abordada.

Entretanto, no que diz respeito à avaliação, para Charles Hadji, esta deve ser capaz de compreender tanto a situação do aluno quanto de “medir” seu desempenho. Sendo assim, propomos que a avaliação seja constante ao longo de toda a aula, evitando-se, desta maneira, que a prova escrita seja a única forma de se avaliar o aluno.

Atividades Complementares

Para a pós-aula o professor poderá pedir para que os alunos façam um destes experimentos em sala de aula, que é o caso do experimento “Empuxo”. Sendo assim, o professor poderá disponibilizar um recipiente cilíndrico contendo água, aos alunos e pedir para que eles façam o experimento com diversos materiais, não só com a bola de isopor, com a bola de tênis e a bola de chumbo.

Para saber mais:

RAMALHO, J. F., NICOLAU, G e. TOLEDO, P.A. (2003). *Os Fundamentos da Física*. São Paulo: Moderna. Volumes 1, 2 e 3. Mecânica. 8ª Edição 2003.

Carron W. & Guimarães O., *As Faces da Física*, Vol. único, Editora Moderna.

Atividade: Por que Coisas e Pessoas têm Peso?
Objeto Virtual de Aprendizagem - Física III

PESO
 Gravidade e Gravitacão



Caro Professor, acreditando no princípio de que qualquer atividade proposta pelo professor deveria, antes de tudo, ter como meta incentivar o aluno a observar, pensar e questionar, e, considerando que toda e qualquer situação é um ótimo momento para se aprender, mesmo que seja para aprender como não se faz, apresentamos-lhe como Objeto de Aprendizagem o tema PESO.

A imagem é tudo, mas o aluno deverá ser incentivado também a ler textos, porque interpretar textos, frases ou notícias, será uma atividade importante de sua vida.

Portanto, visando sempre estimular a capacidade do cidadão de interpretar o que vê, lê e ouve, contra a memorização inútil quando o aprendizado não é realizado através da observação, do pensar e da interpretação, apresentamos um tema que faz parte da vida de todos, mas, em geral, não se pensa muito sobre o assunto. **POR QUE COISAS E PESSOAS TÊM PESO?**

Apresentamos a questão levando em conta acontecimentos atuais que agitam o cotidiano dos cidadãos brasileiros durante algumas semanas de abril/maio de 2006, que foi a ida de um Brasileiro ao espaço. O astronauta foi mostrado flutuando dentro da nave espacial. Qualquer cidadão, desde uma criança até um adulto que não teve oportunidade para estudar a questão, deve ter se perguntado como e por que o astronauta pode flutuar. Espera-se que todos os professores, independente da área de atuação tenham incentivado ou incentivem seus alunos a pensarem sobre o assunto. Em várias situações estamos pesando coisas, mas, em geral, não se pensa muito sobre o assunto, muito menos se relaciona o fato do astronauta poder flutuar com o resultado da nossa consulta à balança. Mas, afinal, o que mede a balança, peso ou massa? Por que dizemos então que pesamos 50 kg se kg é unidade de massa? Qual outro modo de medir a quantidade de carne que compramos no açougue? E, será melhor para o consumidor o pãozinho nosso de cada dia ser vendido por unidade ou por ‘peso’? São questões que o professor pode abrir para discussão em sala de aula. O aluno terá oportunidade, a bordo de uma cápsula espacial, ser teletransportado para a Lua e os planetas do Sistema Solar e comparar os valores de seu peso nos diferentes locais. Em cada um dos planetas, de massas e tamanhos diferentes entre si, dado o valor da gravidade g correspondente, o aluno calcula o seu peso. No Laboratório Astronômico ou dentro da cápsula, o aluno interage com o cientista lendo os textos e interpretando as relações matemáticas que são construídas gradualmente. Poderá também conferir como foram calculados os valores da gravidade g dos planetas, que lhe foram apresentados na viagem interplanetária. Os *links* o levarão aos textos do módulo, de fácil entendimento para o aluno e nos quais o professor poderá basear-se para trabalhar os temas em sala de aula.

O nível de dificuldade das questões e atividades será crescente, mas sugere-se que o aluno seja incentivado com convites do tipo: Se você quiser saber um pouco mais... até porque com o módulo o aluno poderá descobrir porque a Terra e os planetas, a Lua e o Sol são redondos, por que objetos pesados não afundam na superfície da Terra e objetos leves não flutuam, e muitas outras coisas mais, através do tema PESO.

Peso – gravidade agindo sobre a massa

Objetivos

O objetivo deste OA é fazer com que o aluno possa, a partir das observações e informações recebidas em suas viagens espaciais especificadas no roteiro:

- Comparar os diferentes valores de peso do seu corpo conforme os locais do espaço onde está.
- Calcular o seu peso nos diferentes planetas, quando lhe fornecemos os valores da gravidade g .
- Constatar que o seu peso muda conforme o tamanho do planeta, ou seja, conforme a massa e o raio do planeta ou a distância que ele está desse planeta. E esta é a razão porque dizemos que o peso não é uma propriedade do corpo, pois esse peso muda de valor conforme o local onde se encontra. Ou seja, de que o peso de um corpo depende da massa de quem atrai e da distância do corpo atraído ao centro de massa do corpo que atrai.

- Responder perguntas e calcular a força gravitacional, ou força de atração das massas, agindo sobre qualquer corpo localizado na superfície da Terra e um pouco longe dela, tal como a uma altitude de 300 km, como estava o astronauta brasileiro.
- Comparar valores com pequenas diferenças de seu próprio peso, quando estiver no equador ou nos pólos da Terra. Ou seja, ele poderá incorporar ao seu conhecimento o fato de que a rotação da Terra também influencia na medida do seu peso. E que a gravidade é a soma das forças de atração das massas (gravitacional) e da rotação (centrífuga).
- Explicar aos seus amigos porque as águas dos oceanos e todos nós não escapamos da superfície da Terra, mesmo que ela gire sem parar.
- Verificar a razão porque a Terra e os planetas apresentam a forma esférica.

Pré-requisitos

Espera-se que o aluno tenha curiosidade e capacidade para as operações matemáticas. Na fase dos cálculos da força gravitacional ele poderá ter alguma dificuldade nas operações com expoentes de dez, entretanto, será uma ótima oportunidade para praticar ou aprender como se trabalha com eles. Os cálculos estão feitos em um texto anexo e o aluno poderá comparar os resultados por ele obtidos.

Tempo previsto para a atividade

Meia hora para as viagens interplanetárias, mas poderá necessitar de meia hora extra para refazer suas viagens e responder as questões. Para os cálculos do peso, meia hora.

Leitura dos textos: depende da 'velocidade' de cada aluno.

Cálculo da força gravitacional na superfície da Terra, e em altitude de 300 km: meia hora.

Preparo dos textos, atividade extra-classe: depende da 'velocidade' de cada aluno.

Preparo do glossário, atividade extra-classe: depende da 'velocidade' de cada aluno.

Na sala de aula

Sugere-se que o professor, após a leitura dos textos apresentados no módulo ou de material que lhe sejam familiares, converse com os alunos sobre o assunto e incentive-os a observarem ao seu redor, pensarem no seu cotidiano para responder as questões/desafios do módulo. Seria interessante que o professor informe os alunos que, depois dessa atividade, eles ficarão sabendo porque a Terra é redonda, e também porque não afundamos e nem flutuamos na superfície da Terra. Que, com um pouco de paciência e de muito interesse, eles serão capazes de desvendar um pouco sobre essa Terra onde vivemos todos nós.

Nesta conversa preliminar sugere-se que o professor prepare os alunos comentando e discutindo sobre o astronauta e perguntando-lhes a razão do astronauta poder flutuar.

Algumas outras questões relacionadas:

- Por que afinal temos peso?
- Evidências de que coisas são pesadas,
- Vantagens dos pãezinhos serem vendidos por unidade ou por peso,
- Por que nós na superfície da Terra não flutuamos e também não afundamos.
- Por que e onde o astronauta flutua?
- Quais as evidências que temos de que a Terra, a Lua e o Sol são esféricos, e porque eles são esféricos, (ver o texto)
- Por que as águas dos oceanos e todos nós não escapamos da superfície da Terra, mesmo que ela gire sem parar.

Por que a Lua tem mais influência nas marés, por exemplo, do que o Sol?

Na sala de computadores

O aluno terá no módulo a calculadora e poderá preparar textos e glossário em arquivos no computador, entretanto, para a coleta de dados que o aluno vai precisar para preparar os textos, o glossário, sugere-se que ele tenha em mãos sempre um lápis e papel para as anotações pessoais.

Para o desenvolvimento do módulo, sugere-se que os alunos trabalhem em grupos de dois ou três. Alguns alunos podem apresentar dificuldade de concentração quando lêem textos na tela do computador e em grupo, portanto, sugere-se que o professor faça algumas cópias impressas dos textos para estes casos.

Preparação

Todas as atividades, tanto em sala de aula quanto na sala de computadores sugere-se que os alunos trabalhem em grupo, e o professor deverá estar atento para que o grupo não seja composto de um aluno que faz e de outro que olha, ou seja, caberá ao professor incentivar as discussões, a observação, o questionamento e principalmente o pensar de todos.

Se houver a possibilidade de projetar imagens mostrando o planeta Terra e outros planetas e também a Lua, seria interessante para uma primeira observação da esfericidade dos corpos celestes. Uma bonita imagem da Terra mostra a grande área coberta por água que não ‘escapa’ do planeta.

Imagens do sol nascendo ou se pondo ou de um navio surgindo no horizonte ou de um eclipse do Sol ou da Lua podem responder perguntas do tipo quais evidências de que Terra, Lua e Sol são redondos. Poderão também instigar os alunos a se fazerem a pergunta ou querer saber por que são redondos

Durante a atividade

Sugere-se que o professor permita que os alunos façam inicialmente a viagem interplanetária, para depois incentivá-los a discutirem entre eles o que foi novidade, o que já sabiam, o que mais gostaram, o que menos gostaram, o que foi interessante, o que não compreenderam, e, então, solicitar que escrevam suas opiniões e perguntas.

Provavelmente, a partir das dúvidas e também dos pontos de maior interesse dos alunos o professor possa preparar um segundo momento para trabalhar o tema em sala ou nos computadores.

Depois da atividade

Questões para discussão

No questionamento: Afinal, balança mede peso ou massa?

Por que dizemos então que pesamos 50 kg se kg é unidade de massa?

Pretende-se que o aluno compreenda que a balança mede o peso ou a força da ação da gravidade g sobre a massa ($p=mg$), contudo, como o valor de g no local pode ser considerado uma constante, a balança indica a quantidade de massa. Portanto, não está errado dizermos que ‘pesamos 50kg’, mas deveríamos dizer também o local onde estamos!

Esse conceito pode ficar esclarecido na discussão sobre vantagens do pãozinho ser vendido por unidade ou por peso. Esta é uma questão atual e o professor pode antecipar que os pãezinhos deveriam ter a massa de 50 gramas cada um, mas, para garantir que o consumidor pague o que realmente está comprando, a legislação está obrigando as padarias e os supermercados a venderem o pãozinho por peso. Portanto, não haveria nenhuma diferença se as padarias fizessem de fato pãezinhos com massa de 50 gramas.

Na mesma linha de pensamento é a questão: Qual outro modo de medir a quantidade de carne que compramos no açougue?

Dica

O professor pode resgatar as histórias sobre medidas e medições. Por exemplo, o comprimento era medido utilizando-se parte do corpo como o braço, o pé, o palmo, etc. Contudo, por não haver uma uniformidade nesse modo de medir, instituiu-se o metro como padrão. No caso da carne, poderia ser pelo volume, mas no caso pode variar a densidade da carne, por isso foi adotada a balança para a medida de quantidade de massa.

Por que afinal temos peso? Temos peso porque a massa da Terra nos ‘puxa’ na direção do seu centro. Se a Terra nos ‘puxa’ para ela, por que será que nós, e nem mesmo um cara mais gordinho, não afundamos? É porque nossa massa também atrai a massa da Terra, e a gente fica onde é de fato a verdadeira distância entre nós e a Terra, por isso não afundamos. A verdadeira distância entre nós e a Terra é a distância entre o centro da massa da Terra e o centro da nossa massa. Aqui talvez vale colocar um desenho na lousa, mostrando uma reta da distância entre o centro da Terra e a barriga do menino. (ver texto Atração Gravitacional). A aceleração g é a medida dessa atração gravitacional. Portanto, $\text{peso} = \text{massa} \times g$.

Por que o astronauta flutua? O campo de atração gravitacional da Terra, ou o espaço onde atua essa atração diminui sua intensidade quando nos afastamos da Terra. Assim, dentro de um avião na altitude de 1000 m, por exemplo, ainda não flutuamos porque a força de atração está forte. Na altitude de 300.000 m, essa força é bem menor e por isso o astronauta flutua.

Com os mesmos argumentos podemos responder à questão: por que as águas dos oceanos e todos nós não escapamos da superfície da Terra mesmo que ela gire sem parar.

Avaliação

Sendo possível, sugere-se que o módulo seja trabalhado várias vezes e o professor compare as repostas dos alunos quanto o que foi novidade, o que já sabiam, o que mais gostaram, o que menos gostaram, o que foi interessante, o que não compreenderam, e, então, solicitar que escrevam suas opiniões e perguntas.

A avaliação pode ser baseada na evolução do aprendizado e coerência nos argumentos às questões colocadas para discussão. Perguntas e respostas do aluno podem ser avaliadas a partir do material escrito que se solicitará após a atividade.

Atividades complementares - Para saber mais

- Ler os textos do módulo,

- Programar noites de observação do céu para ‘ver’ os planetas visíveis à noite,
- Fazer pequenas enquetes com a família, amigos e vizinhos, para: compartilhar seus conhecimentos e se atualizar com os fatos que estão ocorrendo.
- Escrever pequenos textos com 50 a 150 palavras cada um, ou a critério do professor, respondendo as questões: Por que coisas e pessoas têm peso, Evidências de que coisas são pesadas, Por que e onde o astronauta flutua? Vantagens dos pãezinhos serem vendidos por unidade ou por peso, Por que há marés altas e baixas? Evidências de que a Terra gira e é redonda, etc.
- Preparar um glossário individual baseando-se nos textos lidos, com número mínimo de termos sugerido pelo professor.

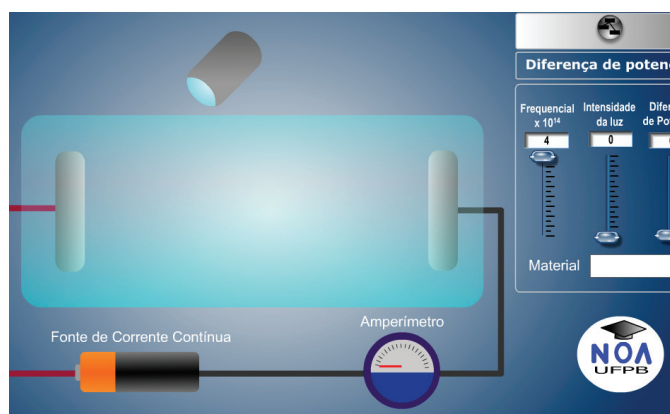
Livros consultados e sugeridos

TSUBOI, Chuji. **Gravity** – London: George Allen & Unwin, 1983.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra** – Oficina de Textos, 2000.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Física IV

Atividade: Efeito Fotoelétrico



Fazer com que o aluno tome interesse por um determinado assunto é o quesito fundamental para ele aprender significativamente tal assunto. Esse objeto de aprendizagem vem auxiliar o professor de física nessa tarefa, mostrando-se como um material potencialmente significativo e facilitador da aprendizagem significativa. Ele se coloca como uma etapa prévia da aula do professor, na medida em que instiga os alunos a formarem seus conceitos sobre o tema considerado, proporcionando ao professor um clima mais atento e receptivo ao assunto que ele irá explorar e aprofundar.

Objetivos

Na animação interativa desse objeto de aprendizagem, apresentamos um esquema simplificado do aparato experimental usado no estudo do efeito fotoelétrico. O aluno pode interagir modificando a frequência e a intensidade da luz que incide no metal e a diferença de potencial entre as placas receptoras e emisoras. Dessa forma o aluno poderá, por meio de tentativas, elaborar um conjunto de significados que o fará instigar-se pelo assunto e abrir discussão sobre a quebra de paradigma da física clássica.

De maneira específica podemos citar:

- Possibilitar a construção de conceitos tais como o fóton, a dualidade ondapartícula, as implicações dessa experiência para a criação da mecânica quântica e a aplicabilidade desse efeito no cotidiano no que diz respeito a novas tecnologias.

Pré-requisitos: Esse objeto é destinado ao uso por alunos de Ensino Médio. Os fenômenos são modelados através da animação interativa que simula um acontecimento da vida real, através de equações aceitas pela comunidade científica, no entanto, essas equações matemáticas não aparecem explicitamente. Desse modo é necessário que o aluno tenha uma conceituação sobre frequência, comprimento de onda e propriedades da natureza ondulatória da luz.

Tempo previsto: Não há uma indicação rigorosa no tempo necessário, entretanto indica-se que seja usada uma hora de aula expositiva, assim os alunos teriam um primeiro contato com o Objeto de Aprendizagem, mas sugere-se que eles sejam deixados livres para fazer as modificações que desejarem nos parâmetros das animações interativas, por um tempo que desejarem. Sendo reutilizado sempre que necessário.

Na sala de informática

Como a intenção deste objeto é ajudar aos alunos a construir seus conceitos (ou significados), eles podem ter o primeiro contato com esse conteúdo diretamente através deste objeto de aprendizagem. Dependendo das condições e disponibilidades da escola onde estiver acontecendo a aula, podemos usar mais de um aluno por computador, não existindo nenhuma regra fixa que estabeleça um número máximo de alunos nessa situação.

Os alunos devem ser deixados à vontade para explorar o objeto de aprendizagem, e o professor deve estar nas proximidades para auxiliar aqueles que tiverem alguma dificuldade de navegar sem a sua ajuda.

Este objeto de aprendizagem foi construído para ajudar a compreensão do conteúdo analisado, seja na modalidade de educação presencial ou a distância. Em aprendizagem a distância o aluno mantém contato com o seu professor e colegas através de meios de comunicação diversos. E desse modo existe essa mediação seja no contato individual com o professor ou no trabalho colaborativo com os seus colegas. Esse objeto pretende aproximar o aluno dos conceitos do tema considerado, na medida em que os expões de diversas maneiras interligadas: mapas, animações e textos.

Ao aproximar o aluno da ferramenta pedagógica, pretendemos aumentar a sua sensação de contigüidade com o conteúdo e o suporte institucional, ou seja, diminuir a distância transacional.

Na sala de aula

Indicamos que o professor aproveite o clima de sinergia criado pela utilização do objeto de aprendizagem e tente na aula posterior desenvolver nos seus alunos habilidade relacionadas com a resolução de problemas sobre o conteúdo em questão.

Durante a atividade

Indicamos que sejam exploradas, através de discussões com os alunos, situações suscitadas tanto pela animação interativa quanto pelo mapa conceitual. Temas como: dispositivos que utilizam o efeito fotoelétrico e a difícil aceitação da explicação propostas por Einstein podem ser debatidos levando ao aluno a visualizar as implicações tecnológicas e filosóficas trazidas pela teoria que envolve esse efeito.

Avaliação

Como já foi mencionado, a intenção deste objeto de aprendizagem é facilitar a aprendizagem de significados sobre o tema, num primeiro momento. Na medida que os alunos tiverem construído o seu conhecimento conceitual, eles poderão ser avaliados através de um instrumento que considere esse tipo de modificação na estrutura cognitiva. Desse modo indicamos que nos exames constem apenas questões conceituais, e apresentamos um elenco de perguntas nesse estilo, chamadas desafios.

Depois da aula com o objeto de aprendizagem, se na aula seguinte o professor tiver exercitado com seus alunos atividades relacionada com a resolução de problemas, indicamos uma avaliação que contemple os enfoques de aprendizagem conceitual e resolução de problemas.

Por outro lado, o professor pode usar a construção de mapa conceitual como forma de avaliar a compreensão dos alunos sobre o tema desse objeto de aprendizagem. Ele pode optar por usar o mapa como uma pré-avaliação e uma pós-avaliação; ou apenas uma pós-avaliação. Se escolher fazer as duas avaliações ele terá um painel mais rico sobre a variação da estrutura cognitiva do aluno diante da intervenção desse objeto de aprendizagem.

Atividades complementares

Construção em sala de aula de outros mapas conceituais sobre temas correlatos, surgidos em uma enquete entre os alunos, e numa etapa posterior a construção individual de mapas conceituais por parte dos alunos. No item seguinte (Fundamentação teórica) podem ser encontradas indicações de como construir mapas conceituais, e uma extensa bibliografia sobre o assunto.

Fundamentação teórica

Este objeto de aprendizagem fundamenta-se na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, e faz uso integrado da animação interativa, do mapa conceitual e de hipertexto conceitual. No sentido de aprofundar um pouco essas questões apresentamos em anexo os textos:

- “Aprendizagem significativa” publicado na Revista Conceitos - ADUFPB – No 10 – 2004
- “Animações interativas e mapas conceituais” apresentado no XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física - Rio de Janeiro – 2005
- “Organizador prévio e animação interativa” apresentado no IV International meeting on meaningful learning - Maragogi - 2003.
- “Aprendizagem significativa e o ensino de ciências”
- “Concept map and interactive animation” aceito para apresentação no First International Conference on Concept Mapping - Pamplona - Spain – 2004

Nestes artigos pode ser encontrada uma bibliografia adequada para as pessoas interessadas em aprofundar seus conhecimentos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e os Mapas Conceituais de Joseph Novak.

Sugestões de Leitura

Existem diversos livros que lançam um olhar mais atento para os conceitos de Física, além de vários livros textos que enfatizam a aprendizagem de conceitos e historia da ciência. Podemos sugerir os seguintes livros editados em português:

- Diversos. **Os porquês dos quês**. Lisboa: Gradiva, 2001.
- FIOLETTI, C. **Física divertida**. Lisboa: Gradiva, 1999.
- GONICK, L; HUFFMAN, A. **Introdução ilustrada à Física**. São Paulo: Harbra, 1999.
- HAMBURGER, E.W. et alii. **Física 2º grau** - Vols 1 e 2. Telecurso 2000. São Paulo: Globo, 2000.
- MENEZES, L. C.; HOSOUME, Y (Coords). **Leituras de Física**. vols 1, 2 e 3. São Paulo: Edusp, 1998.
- PAIS, A. **“Sutil é o Senhor...”**: a ciência e a vida de Albert Einstein. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.
- PERELMAN, J. **Aprenda Física Brincando**. São Paulo, Hemus, 1995.
- RUTHERFORD, F.J.; AHLGREN, A. **Ciência para todos**. Lisboa: Gradiva, 1995.
- WALKER, J. **O grande circo da Física**. Lisboa: Gradiva, 1990.
- ZANETTI, J.; MENEZES, L. C.; HOSOUME, Y. **Física. Vols 1, 2 e 3. São Paulo: Edusp, 2001.**

OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA ÁREA DE QUÍMICA

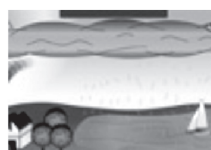


Ensino Médio

1º Ano



Título: Usina: Leis dos gases
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria:



Título: Os Mistérios Químicos da Chuva Ácida
Guia do Professor
Ano: 1ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Ácidos e bases

2º Ano



Título: Entendendo o átomo
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Radiação, Eletromagnetismo



Título: Tempo de meia-vida
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Radiações



Título: Cada caso é um caso
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Gráficos, Saúde, Soluções



Título: Usina Nuclear
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Radiações



Título: No tempo certo!
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Gráficos, Saúde, Soluções



Título: Fusão nuclear
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Radiações



Título: Soluções
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Gráficos, Saúde, Soluções



Título: Química na agricultura
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Fundamental)
Categoria: Química
SubCategoria: Equilíbrio químico, pH, Química Inorgânica



Título: Química: em casa e na farmácia
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Gráficos, Saúde, Soluções



Título: Química e agricultura
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: pH, Química Inorgânica



Título: Estrutura Atômica
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria:



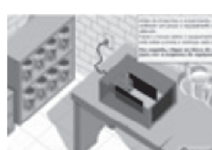
Título: Agrotóxicos
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Fundamental)
Categoria: Química
SubCategoria: pH, Química Inorgânica



Título: A que grupo pertencem?!
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Tabela periódica



Título: O solo
Ano: 2ºano (Fundamental)
Categoria: Química
SubCategoria: pH, Química Inorgânica



Título: Propriedades das emissões radioativas - cargas
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Radiações



Título: Adubos
Ano: 2ºano (Fundamental)
Categoria: Química
SubCategoria: pH, Química Inorgânica



Título: Propriedades das emissões radioativas - Poder de penetração
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Radiações



Título: Identificando substâncias e suas propriedades
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Calor, Equilíbrio químico, Gráficos, Reações químicas



Título: De que o mundo é feito?
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física, Química
SubCategoria: Física Moderna



Título: Um olhar dentro do átomo
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física, Química
SubCategoria: Física Moderna



Título: Os raios misteriosos
Guia do Professor
Ano: 2ºano (Ensino Médio)
Categoria: Física, Química
SubCategoria: Eletricidade, Física Moderna

3º Ano



Título: Química dos Alimentos
Guia do Professor
Ano: 3ºano (Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Energia, Ligações químicas, Medidas, Química Orgânica



Título: Qualquer molécula é um alimento em potencial?
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica



Título: Me diga o que comes e te direi quem és...
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica



Título: Entrando na torre
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Gases



Título: Como Maria pode fazer uma refeição mais ou menos calórica?
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica



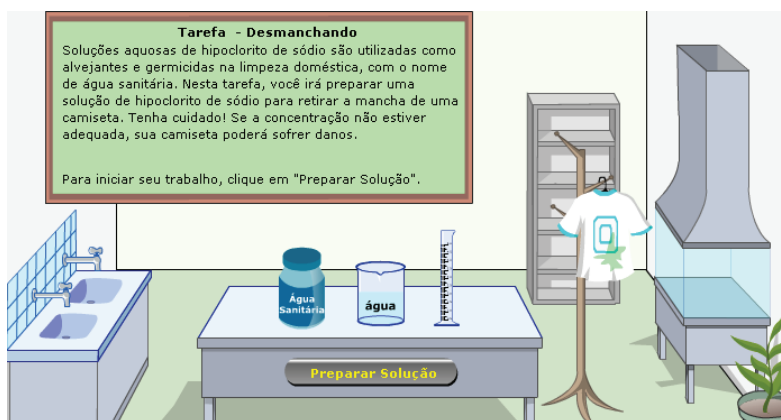
Título: EQUIL v.2: um programa para ensino de equilíbrio
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Equilíbrio químico



Título: Todos os alimentos têm a mesma composição química?
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Química
SubCategoria: Energia, Química dos alimentos, Química Orgânica

Objeto Virtual de Aprendizagem - Química I

Módulo – Química: em casa e na farmácia



Atividade - Soluções

Diariamente, nos deparamos com diversas situações que exigem a nossa habilidade de fazer medidas e dosagens corretamente, como é o caso do uso de determinados medicamentos, produtos de limpeza, cosméticos entre outros. O cidadão deve ter consciência da dosagem adequada quando faz uso de tais produtos. Nesta atividade, o estudante irá cumprir uma tarefa doméstica, em que ele terá a oportunidade de verificar a importância do uso da concentração correta de produtos de limpeza – uma lição que se aplica a outras situações, naturalmente - no dia-a-dia. Além disso, o estudante terá a oportunidade de preparar soluções em concentrações definidas, utilizando diferentes expressões de concentração, em um ambiente virtual.

Objetivos

1. Preparar soluções para um determinado fim;
2. Preparar soluções e a calcular sua concentração;
3. Aprender a utilizar diferentes formas de expressão da concentração de uma solução.

Pré-requisitos: Conhecer e saber relacionar as unidades de medida de concentrações, tais como g.L^{-1} , mol.L^{-1} e ppm; Conhecer e saber aplicar o conceito de quantidade de matéria, volume, massa, densidade e título.

Tempo previsto para a atividade: Uma aula de 50 minutos.

Na sala de aula

Os aspectos teóricos relacionados à atividade, tais como o conceito de concentração e de soluções, devem ser trabalhados com antecedência. O entendimento do procedimento virtual apresentado na atividade depende do conhecimento prévio dos conteúdos elementares sobre o preparo de soluções.

Questões para discussão

Sugerimos uma abordagem contextual que possa auxiliar a demonstrar a importância do estudo de soluções. Como mencionado anteriormente, várias situações diárias exigem conhecimentos sobre concentrações de soluções, tais como produtos de limpeza e cosméticos, além de outros não tão presentes em nosso dia-a-dia, mas não menos importantes. Seria interessante discorrer sobre as diferentes formas de se expressar a concentração de uma solução, discutidas na atividade. Permita que os estudantes entendam que uma concentração é definida conforme o cálculo realizado entre a unidade de referência do solvente e a do soluto.

Na sala de computadores

Preparação

Se possível, distribua os estudantes de maneira a organizar a sala com dois alunos por computador, o que facilitará a troca de idéias e a discussão entre os alunos.

Material necessário:

Materiais comuns de anotação (lápiz, caneta, papel, etc) e uma calculadora devem ser suficientes para o desenvolvimento desta atividade.

Durante a atividade

Inicialmente, o estudante poderá desenvolver a tarefa apresentada. Neste contexto, não é necessário um procedimento sistematizado. É desejável que as soluções sejam preparadas em concentrações inadequadas para exemplificar situações em que a concentração está acima ou abaixo da ideal. Depois de cumprir a tarefa, o estudante poderá preparar soluções em concentrações definidas. Para isso, o estudante deverá selecionar as opções disponíveis sequencialmente: composto, concentração da solução, forma de expressão da concentração, volume da solução. Incentive os estudantes a realizarem os cálculos e, se necessário, auxilie-os nesta tarefa. Nesta etapa da atividade, os procedimentos deverão seguir a seqüência:

1. A escolha da expressão da concentração. As opções são: concentração em massa, concentração em quantidade de matéria e ppm;
2. A escolha do composto, definido de acordo com a escolha anterior NaCl, HCl, CuSO_4 e NaF;
3. A escolha da concentração da solução a ser preparada (opções de acordo com a seleção da expressão da concentração, feita no item 1);
4. A escolha do volume de solução, 500 mL ou 1000 mL.

Esta dinâmica deverá ser repetida para todos os tipos de concentração que o usuário quiser preparar.

Após todas as escolhas feitas, o usuário deve realizar cálculos para determinar a quantidade do composto que será necessário para preparar a solução.

As instruções desses procedimentos estão suficientemente claras (assim esperamos). Porém, sugerimos que o professor faça uma demonstração inicial, assim os alunos ficarão familiarizados com a manipulação da atividade e terão mais êxito.

Depois da atividade

Aproveite a oportunidade para discutir com seus alunos as questões relacionadas ao “modo de usar”, descritas nos rótulos dos produtos de uso mais comum.

Sugerimos que o professor aborde a questão do desperdício em nossas ações diárias e quais as influências dessas atitudes, tanto para o nosso bolso quanto para a preservação do meio ambiente.

Questões para discussão

1. Qual a nossa responsabilidade, como cidadãos, para a questão do desperdício?
2. Até que ponto nossas ações diárias, como consumidores que geram lixo e dejetos, podem minimizar a degradação do meio ambiente?
3. Como e onde aplicar o conhecimento sobre as concentrações de soluções do nosso dia-a-dia?
4. Qual a diferença em fazer uma escolha entre um produto biodegradável e um não biodegradável?

Dica:

Se julgar adequado, discuta com seus alunos as relações entre as diversas expressões de concentrações e em que situações o uso de uma é mais adequado que o de outra. Eles poderão facilmente perceber que expressão em *ppm* é mais adequada para concentrações muito baixas, por exemplo.

Avaliação

Existem diversas formas de se avaliar o progresso dos alunos. Não se esqueça de que, além dos resultados em si, o comportamento e o interesse durante a realização da atividade são importantes e devem ser devidamente reconhecidos. Se achar conveniente, você poderá utilizar os questionamentos apresentados na atividade para uma avaliação quantitativa. Além disso, poderá ser observado o resultado dos cálculos que fizeram e se conseguiram preparar as soluções nas concentrações desejadas.

Atividades complementares

Nesta proposta, simula-se a preparação de soluções por meio do computador. Trata-se do modelo virtual de um ambiente de laboratório, no qual as condições de preparo das soluções podem não corresponder com a realidade do processo. Porém, acreditamos que esta situação favoreça a aprendizagem dos conceitos e atinja os objetivos estabelecidos para a atividade, que é o de mostrar, de forma prática e econômica, efeitos que seriam mais lentos, onerosos e até perigosos para a realização prática.

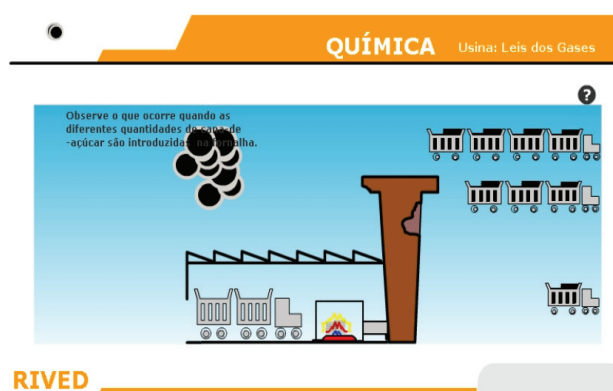
Sugerimos que, se possível, uma aula de laboratório seja elaborada para demonstrar aos estudantes procedimentos básicos em relação ao preparo de soluções.

Referências bibliográficas

FONSECA, M. R. **Completamente Química: Físico-química**. São Paulo: FTD, 2001.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Química II

Módulo: Usina - Lei dos Gases



Para entender o comportamento dos gases frente a variações de fatores tais como pressão, temperatura e volume, deve-se inicialmente saber como essas grandezas se relacionam entre si. As fórmulas geralmente expressam essas relações matematicamente, no entanto, o aspecto microscópico fica sub ou não entendido quando com elas se trabalham maciçamente. O ideal é contextualizar essas transformações com assuntos do cotidiano e simular interativamente essas transformações de acordo com a realidade do cotidiano dos alunos. Os próprios PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio) “se contrapõem à ênfase na memorização de informações, nomes, **fórmulas** e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola”.

Esta atividade é importante para o ensino das transformações gasosas e das leis que regem essas transformações. O aluno poderá intuitivamente através de simulações modificar o comportamento de um gás alterando alguns dos seus fatores, podendo acompanhar através de um gráfico como isso acontece. Tudo isso num contexto de uma Usina de beneficiamento de cana de açúcar e álcool, o que para determinadas regiões do Brasil é bem familiar, não saindo, portanto do cotidiano do aluno.

Essas simulações / animações serão o ponto de partida para o entendimento e dedução das equações gerais dos gases e de estado dos gases ideais. Portanto a partir da observação/experimentação ele chegará às leis que regem esse fenômeno. Tudo isso garante uma aprendizagem significativa, o aluno construirá o conhecimento através de situações manipuladas por ele mesmo, o que permite uma maior fixação do conteúdo aprendido.

Objetivos

- Calcular volume, pressão ou temperatura de um gás, a partir da equação de estado dos gases na resolução de situações-problema, utilizando as unidades: atm, mmHg, Pa, L, m³, °C, K, mol.
- Compreender e relacionar os principais fatores que influenciam no comportamento dos gases (P, T, V e n)
- Comparar os gráficos de cada uma das leis, entendendo suas proporcionalidades.
- Prever o comportamento de um gás a partir do conhecimento dos três fatores que influenciam o estado de um gás.
- Explicar as transformações: isotérmica, isobárica e isocórica, a partir dos fatores que se relacionam em cada uma delas através da análise de gráficos e tabelas.
- Avaliar, julgar e tomar decisões sobre a poluição atmosférica.
- Compreender o comportamento dos gases na atmosfera.

Pré-requisitos:

Para realização desta atividade os alunos devem ter conhecimento sobre: Classificação periódica dos elementos; Conceitos básicos de ligações químicas; Massas atômicas e moleculares; Quantidade de matéria (mol); As variáveis de estado: pressão, volume e temperatura e suas unidades.

Tempo previsto para a atividade:

Para execução da atividade utilizando o computador o tempo gasto será de aproximadamente 45min, caso o professor ache necessário ele poderá dar uma aula expositiva introdutória ao assunto abordado na atividade. Portanto o tempo total será de 60 a 90 minutos contando com possível discussão sobre o tema posteriormente à utilização do objeto de aprendizagem.

Na sala de aula

É recomendado que esta atividade seja realizada durante o conteúdo “Estado Gasoso”, “Estudo dos Gases” e “Gases” como é chamado o tópico que trata do estudo dos gases na maioria dos livros didáticos do Ensino Médio. A parte inicial deste conteúdo é a apresentação das variáveis de estado (Pressão, Volume e Temperatura) para então mostrar como os gases se comportam com a variação desses parâmetros. Recomenda-se fortemente que não seja dado o conteúdo referente às leis dos gases e equações gerais dos gases e de estado dos gases ideais, já que esse assunto é introduzido experimentalmente no OA.

A discussão anterior à utilização pode perpassar pela interação do ser humano com o Meio Ambiente, tratando principalmente das relações entre o homem e a atmosfera, considerando principalmente os aspectos químicos envolvidos. Propõe-se iniciar pelo estudo da composição química da atmosfera, desde sua origem até os tempos atuais. Você pode promover uma discussão a partir de algum texto que fale sobre algum dos problemas atmosféricos, como efeito estufa, buraco na camada de ozônio, inversão térmica, *smog* fotoquímico.

A discussão pode ser feita oralmente instigando os alunos a responderem às perguntas, ou pode-se dividir a turma em grupos.

Caso ache mais interessante e mais interativo os textos podem ser escolhidos pelos próprios alunos através de pesquisa na Internet, sendo que o tempo de aula será maior e a aula não começará na sala de aula e sim diretamente no laboratório. Se o professor quiser adiantar, esse pode ser o tema de um trabalho em grupo pedido anteriormente pelo professor para ser entregue em data anterior à da utilização do OA.

Dependendo da turma, pode ser necessário dar também uma revisão sobre Pressão, Volume e Temperatura, fatores que influenciam no comportamento dos gases e que são as chamadas variáveis de estado. Ou quaisquer conteúdos que são pré-requisitos para desenvolvimento da atividade. O professor poderá reservar então os momentos anteriores à aula no laboratório de informática. Se preferir, para saber o nível da turma em relação a esses conceitos pode passar uma lista de exercícios anteriormente para entregar, ele corrigirá e poderá assim saber o andamento da turma.

É importante que se tenha algum tipo de discussão anterior ao uso do OA para que o aluno entenda o papel da Química na busca pela mudança de atitudes frente à poluição atmosférica.

Dica

Alguns exemplos de textos para discussão: http://www2.uol.com.br/sciam/conteudo/editorial/editorial_25.html <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./urbano/index.html&conteudo=./urbano/artigos/aquecimento.html> <http://www.comciencia.br/reportagens/clima/clima06.htm>

Para saber mais:

<http://www.uenf.br/uenf/centros/cct/qambiental> - Site de Química Ambiental onde possui várias informações sobre os compartimentos Água, Solo e Ar. Em Ar destacase a discussão sobre os temas Poluição, Efeito estufa, camada de ozônio, inversão térmica e *smog* fotoquímico.

Questões para discussão

Porque a atmosfera atual é tão diferente da sua origem? Foi apenas a evolução ou o homem interagiu para que essa diferença fosse tão discrepante?

Vocês sabem qual é a composição da atmosfera pura? O que pode agravar a poluição do ar? Relacione os poluentes com os principais problemas que são discutidos no texto.

Quais atividades do ser humano que pode agravar esses problemas? Na nossa região existe uma grande fonte poluidora do ar? Que tipo de atividade? Que poluente?

Os alunos podem ter a visão de que as consequências da poluição atmosférica como derretimento das calotas polares, grandes enchentes, o avanço do mar, podem ocorrer há curto prazo. Sugere-se que explicação seja a partir da hipótese de que se o ser humano continuar com a poluição, mais rápido isso pode acontecer.

Em relação aos tipos de poluentes convém ajudá-los caso não saibam dar a nomenclatura correta, ou não saibam suas funções químicas.

Os alunos podem citar várias fontes poluidoras, é importante especificar o grau de cada uma delas, por exemplo, o grau de poluição de uma indústria é bem maior do que o de um carro. No entanto, essas são a maior fonte de poluição atmosférica.

Dica

Para saber mais:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res89/res0589.html>

http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/poluicao_no_ar.htm

<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/0/b5c83dd67765074903256e990068f7d9?OpenDocument>

http://www.feiradeciencias.com.br/sala02/02_100.asp

http://www.feema.rj.gov.br/admin_fotos/INVENTARIO_%20Relatorio.pdf

É importante deixar bem claro para os alunos que nessa atividade eles terão um importante papel de tentar impedir que a poluição gerada por uma usina de uma determinada região. Deve-se instigar a busca pela autonomia na resolução de problemas para provocar uma aprendizagem mais significativa.

Na sala de computadores

Preparação

Após o término das atividades em sala de aula, seria bom dar instruções prévias aos alunos de como proceder na sala dos computadores, se devem sentar em dupla ou por equipe, se terá livre navegação ou será guiada pelo professor para que todos tenham o mesmo tempo, essas decisões de como proceder depende muito do perfil da turma, da quantidade de computadores etc.

Subentende-se que os alunos terão seus materiais, como caderno, lápis, caneta, caso o professor queira que façam algumas anotações ou eles mesmos anotem suas dúvidas.

Material necessário

Um quadro negro ou branco (mais comum nos laboratórios de informática) sempre pode ser utilizado para que o professor possa dar alguma explicação para toda a turma de alguma dúvida ou esclarecimento.

Durante a atividade

Durante a exploração do objeto, o professor pode supervisionar a realização da atividade intervindo apenas quando solicitado, pois o desenvolvimento da atividade ficará sob a responsabilidade do aluno por meio de sua interação com o computador. No entanto para melhor aprendizagem dos conteúdos presente na atividade, peça aos seus alunos que acessem inicialmente os experimentos.

Os alunos deverão visualizar todo o objeto participando interativamente das simulações e atividades propostas no OA. Eles poderão anotar dúvidas, perguntas e/ou comentários para serem feitos após o término da atividade. Eles também deverão fazer os exercícios propostos no objeto, no entanto o professor pode corrigi-los posteriormente ou até mesmo propor outros exercícios.

Depois da atividade

Após a atividade o professor pode ajudar aos alunos a redigir o relatório citado no OA. Esse poderá ser também um instrumento de avaliação para o professor, no entanto sugere-se que o mesmo seja elaborado em grupo, na sala de aula ou até mesmo utilizando um editor de textos no computador.

Após o relatório, se ainda houver tempo, sugere-se que seja feita uma discussão a partir das próprias dúvidas dos alunos, pedindo que um possa tirar as dúvidas dos outros para que possa ser avaliado o quanto eles entenderam do conteúdo proposto. O professor só interferirá quando extremamente necessário, por exemplo, quando algum aluno explicar algum conceito errado ou que gere polêmicas entre outros alunos.

As discussões também podem ser a partir da própria experiência de tentar eliminar a poluição do ar de um lugarejo onde se encontra uma usina.

Questões para discussão

Vocês acham que é possível que isso aconteça na realidade? O que pode ser feito para melhorar a situação da comunidade que sofre com o problema da poluição?

Alguns alunos podem ser extremistas e dizerem que pode mandar fechar a usina. Sugere-se mostrar para eles a importância das atividades industriais para o desenvolvimento de uma região, de um país e até mesmo do mundo, no entanto, mostrar o lado negro da situação que é o crescimento exagerado e a falta de cuidado das indústrias com a preservação ambiental.

O que as indústrias podem fazer então para evitar a poluição ambiental?

Sugere-se mostrar possíveis soluções para a poluição atmosférica gerada a partir de indústrias ou usinas que são os filtros que são usados nas chaminés.

Segue abaixo alguns materiais disponíveis na Internet que podem auxiliar o trabalho do professor relativo a esse tema, ou até mesmo servir como fonte de consulta para os alunos obterem respostas à questão proposta.

Os efeitos da poluição ambiental provocada pelas indústrias, perceptíveis desde a Revolução Industrial, começaram a acirrar-se a partir de 1960 com a intensificação do processo de industrialização. Em 1972, a Conferência das Nações Unidas, em Estocolmo, suscitou o debate mundial sobre as questões ambientais. Desencadeou-se na década de 70 um processo de estruturação institucional e de formulação de políticas ambientais em diversos países, nesta fase sob uma ótica essencialmente corretiva.

Prevalecia a aplicação de instrumentos de comando-e-controle pelo setor público e o atendimento aos padrões ambientais através da implantação de tecnologias de fim-detubo (ex: instalação de filtros em chaminés ou construção de estações de tratamento de efluentes) pelas indústrias. A incorporação das questões ambientais pelos processos produtivos resultava invariavelmente em um aumento dos seus custos operacionais e o clima entre indústrias, governo e organizações não governamentais (ONGs) era de constante confrontação (BARATA, 1997; LEMOS, 1999).

Apud in Fragomeni, A. L. M. *Parques Industriais Ecológicos como Instrumento de Planejamento e Gestão Ambiental Cooperativa*. Dissertação (mestrado em Ciências em Planejamento Energético). Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 2005. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/alfragomeni.pdf>> Acesso em 01/03/06

Processamento de cana-de-açúcar

Deve-se ter cuidados especiais no planejamento em relação às águas residuárias, à emissão de material particulado e à produção de odores no processo de tratamento dos efluentes.

As águas residuárias geradas na produção de açúcar, de acordo com a tecnologia utilizada, podem variar de 20 a 30% do volume total de água de abastecimento da usina e começam a decompor-se muito rapidamente. É importante que sejam adotadas algumas medidas visando ao seu tratamento:

- Separação das águas residuárias segundo o tipo de processamento ou do sistema de circulação.
- Reutilização da água com a finalidade de reduzir ao máximo o volume de águas residuárias.
- Instalação de lagoas para aliviar a carga sobre o corpo receptor.
- Utilização do efluente para irrigação / fertirrigação.

Os efluentes são amplamente utilizados na irrigação da própria cultura da cana (pré-tratado em lagoas até o limite aconselhável de DBO_5 - mínimo 180 mg DBO_5) para a fertirrigação. É importante observar entre outros aspectos: a utilização de áreas planas; solos profundos; nível profundo do lençol freático (superior a 1,30 metros). Nestas áreas podem ocorrer os seguintes processos, os quais devem ser monitorados:

- Filtragem mecânica na superfície.
- Absorção das substâncias dissolvidas pelas bactérias do solo.
- Oxidação biológica do material filtrado e absorvido pelas bactérias do solo durante as pausas entre as distintas aplicações das águas residuárias.

Para a produção do açúcar, o Banco Mundial recomenda que seja avaliada a contaminação das águas residuárias com a utilização de substâncias biodegradáveis, considerando principalmente, as seguintes análises:

- DBO para determinar o material orgânico consumidor de oxigênio.
- Sólidos totais suspensos em mg/l para determinar a quantidade total de substâncias em suspensão.
- pH (uma mudança brusca de pH prejudica a fauna aquática).

Cuidados especiais devem ser tomados em relação à localização do empreendimento, geralmente distante de áreas habitadas em função da geração

de ruídos e de odores. A emissão de material particulado deve ser controlada, em função do tipo de combustível utilizado.

As emissões de pó podem ser reduzidas com o uso de lavadores de gases e filtros de manga. As cinzas expelidas podem ser controladas instalando-se ciclones. Os incômodos com os odores desagradáveis provocados pelo amoníaco podem ser evitados pelo uso de circuitos fechados.

O efluente de maior poder cortamirante gerado na produção do álcool é a vinhaça/vinhoto, que geralmente é reciclado mediante a sua aplicação na lavoura de cana (fertirrigação).

No planejamento do projeto da unidade de produção de álcool, é importante que seja definido o volume de vinho necessário à destilação, para as diferentes concentrações alcólicas, o que possibilita estimar a produção de efluentes e o tratamento que será efetuado. As demais recomendações em relação às emissões atmosféricas e à utilização do bagaço são equivalentes às da produção do açúcar.

Dica

Alguns sites para consulta:

http://www.cesur.br/downloads/janio/TPA/iso9000_cana2.ppt

http://www.copersucar.com.br/institucional/por/responsabilidade/meio_ambiente.asp

http://www.copersucar.com.br/institucional/por/academia/moderna_agroind.asp

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=.:urbano/index.html&conteudo=.:urbano/artigos/aquecimento.html>

ALCOOLBRAS (2005) Vende-se ar limpo - Reportagem de Capa – Edição 89 de Janeiro/Fevereiro de 2005 disponível em: <http://www.revistaalcoholbras.com.br/> Acesso em 01 mar 06.

Avaliação

Os instrumentos de avaliação são variados para este caso, podendo ser o relatório que é pedido durante a realização da atividade no OA, os exercícios no fim do OA ou até mesmo, exercícios propostos pelo professor.

Atividades complementares

O professor pode também fazer uma revisão do conteúdo usando o próprio livro texto utilizado por ele em suas aulas e aproveitando para resolver os exercícios.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Química III
Módulo – Energia Nuclear e Radioatividade

Este é o esquema do equipamento para o experimento com os radioisótopos. Clique em um radioisótopo, na prateleira ao lado, e observe:

- Os tipos de radiação que eles emitem, as quais são apresentadas nas equações de desintegração;
- As trajetórias das radiações ilustradas no diagrama.

Cobalto - 60

$${}_{27}^{60}\text{Co} \rightarrow {}_{28}^{60}\text{Ni} + \beta$$

ATENÇÃO!

Atividade - Propriedades das emissões radioativas - cargas

Nesta atividade, o estudante terá a oportunidade de compreender melhor o fenômeno da radioatividade, associando sua origem à fragmentação do núcleo de determinados elementos químicos e descobrindo suas inúmeras aplicações, sobretudo na medicina, na agricultura e na indústria de alimentos. Também terá oportunidade de observar e analisar o comportamento das emissões radioativas ao atravessarem um campo elétrico. A partir deste estudo, o estudante poderá determinar a carga de cada tipo de emissão radioativa, alfa (á), beta (â) ou gama (ã).

Objetivos

1. Identificar as cargas das emissões radioativas alfa (á), beta (â) e gama (ã);
2. Escrever a equação de desintegração, devidamente balanceada, de cada radioisótopo apresentado na atividade.

Pré-requisitos: Reconhecer as partículas constituintes do núcleo do átomo: prótons e nêutrons; Reconhecer propriedades básicas das cargas elétricas, tais como atração e repulsão; Reconhecer e utilizar os conceitos de elemento químico, número atômico e número de massa; Reconhecer propriedades básicas da radiação eletromagnética; Reconhecer o significado de decaimento radioativo.

Tempo previsto para a atividade: Esta atividade foi planejada para ser realizada com a atividade 2 (Propriedades das emissões radioativas – poder de penetração) com um tempo previsto de, aproximadamente, 25 minutos para cada atividade.

Na sala de aula

A introdução a esse assunto pode ser feita de várias maneiras. Uma sugestão é que se inicie a atividade a partir de um levantamento dos diversos tipos de radiações que recebemos em nosso dia-a-dia. Por exemplo: a radiação solar, a radiação utilizada pelos equipamentos diagnósticos e para o tratamento de algumas doenças, ou ainda a radiação que recebemos simplesmente por estarmos diante de uma tela de TV ou de um microcomputador. Como tais abordagens apresentam peculiaridades importantes, é fundamental que você obtenha o maior número possível de informações sobre o assunto. No final deste guia, foram sugeridos alguns endereços eletrônicos e referências bibliográficas que podem vir a ser úteis na preparação das aulas.

Na sala de computadores

Preparação

Se possível, distribua os estudantes de maneira a organizar a sala com dois alunos por computador, o que facilitará a troca de idéias e a discussão entre os alunos.

Material necessário

A dinâmica dispensa qualquer material, porém, se achar conveniente, poderão ser utilizados materiais de anotação para que os alunos possam registrar dados importantes do assunto estudado.

Durante a atividade

A parte introdutória da atividade apresenta aspectos relacionados à utilização dos radioisótopos na sociedade. A abordagem é apresentada na forma de imagens associadas a pequenos textos que explicam a utilização dos radiótopos na medicina, na radioterapia, no meio ambiente, no estudo do comportamento dos insetos, no estudo de controle de pragas na agricultura e no tratamento de alimentos para a conservação. Sugerimos que o professor utilize esta apresentação para a abordagem de outros usos da radioatividade, tais como a investigação de rachaduras em turbinas de avião ou em tubulações subterrâneas, dentre outras. No endereço <http://www.cnen.gov.br>, você encontrará algumas apostilas prontas para impressão, que poderão ser valiosas para o estudo desse assunto. Ao final da introdução da atividade, aparece uma tela que apresenta um laboratório virtual. O texto da tela instrui como proceder. Certifique-se de que seus alunos realizaram todo o procedimento indicado pela instrução. Ele deve conhecer as partes do aparelho apresentado no laboratório virtual que irá fazer a análise das emissões radioativas.

Para observar as características das emissões radioativas deve-se clicar na cavidade, no centro do bloco de chumbo, que aparece no aparelho. Este procedimento possibilitará o surgimento de uma outra tela, na qual é um esquema que permitirá ao aluno observar o comportamento da radiação frente às placas metálicas eletrizadas. Permita aos estudantes realizar a atividade com todos os radioisótopos da tabela apresentada na tela;

Deixe as duplas trabalharem sozinhas por alguns minutos, auxiliando-os no que for necessário;

Se conveniente, inicie a discussão propondo aos alunos que observem, na equação de desintegração do radioisótopo, as emissões radioativas e as relacionem com as trajetórias observadas para as emissões de cada radioisótopo.

Questões para discussão

As perguntas abaixo podem auxiliar na discussão e permitir um amplo entendimento do assunto. Mesmo após terem acessado e respondido às perguntas da tela da atividade, pode ser que ainda existam algumas dúvidas.

1. Qual das emissões radioativas sofre desvio em direção à placa positivamente carregada?
2. Qual das emissões radioativas sofre desvio em direção à placa negativamente carregada?
3. Qual das emissões radioativas não sofreu desvio em sua trajetória?
4. Qual a natureza da carga elétrica de cada um dos três tipos de radiação que foram observadas?

Deixe que os estudantes respondam e, se necessário, que repitam a atividade com alguns nuclídeos até que as respostas estejam satisfatórias; Novamente, peça aos estudantes que realizem a atividade e, dessa vez, observem a intensidade do desvio em relação às placas para responderem às perguntas:

1. Considerando a intensidade do desvio das trajetórias das emissões alfa (α) e das emissões beta (β) em direção às placas carregadas, qual delas deve ter maior massa?
2. Considerando que prótons, nêutrons e elétrons são as partículas fundamentais da matéria, qual poderia ser a constituição de uma partícula alfa e de uma partícula beta?

Em seguida, peça aos estudantes que desliguem o monitor, virem suas cadeiras, se necessário, para ouvirem suas palavras e então, conceitue cada uma das emissões radioativas:

- a) Emissão alfa (α) – partícula composta por dois prótons e dois nêutrons, como o núcleo do átomo de Hélio e, conseqüentemente, com carga positiva.
- b) Emissão beta (β) – emissão radioativa semelhante a um elétron, com carga negativa.
- c) Emissão gama (γ) – radiação eletromagnética de alta energia e neutra.

Depois da atividade

Sugerimos que possibilite um estudo mais aprofundado sobre o assunto. Alguns endereços eletrônicos e livros apontados, neste guia, poderão ajudar.

Avaliação

Existem diversas formas de se avaliar o progresso dos alunos. Não se esqueça de que, além dos resultados em si, o comportamento e o interesse durante a realização da atividade são importantes e devem ser devidamente reconhecidos. Se achar conveniente, você poderá utilizar os questionamentos apresentados, na atividade, para avaliação.

Referências bibliográficas

GOLDEMBERG, José. **Energia nuclear: Vale a Pena**. 9. ed. São Paulo: Scipione, 1998.

PORTELA, Fernando; LICHTENTHALER FILHO, Rubens. **Energia nuclear**. São Paulo: Ática, 1998.

HELENE, M. Elisa M. **A radioatividade e o lixo nuclear**. São Paulo: Scipione, 1996.

ACIOLI, José L. **Fontes de energia**. Brasília: EdUnB, 1994.

Sites de pesquisa:

<http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/cnen.html>

<http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/vantagens.html>

<http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/uran.html>

<http://www.ctmmp.mar.mil.br/usinas.html>

<http://www.cnen.gov.br>

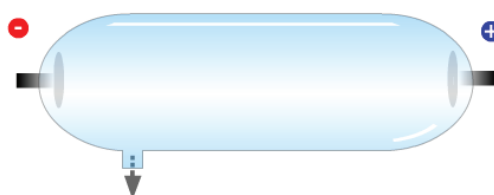
<http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/bomba.html> <http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/medicina.html>

<http://astro.if.ufgs.br/esol/esol.html>

Objeto Virtual de Aprendizagem - Química IV

Módulo – Estrutura Atômica

::: Experimento da Ampola de Crookes



Clique nas opções abaixo para visualizar a simulação do experimento de Thomson.

Sem o campo elétrico

Com o campo elétrico

Atividade – Os raios misteriosos

Esta atividade simula experimentos que foram importantes na descoberta do elétron e, conseqüentemente, na proposta do primeiro modelo atômico divisível, o modelo de Thomson. Antes de iniciar a atividade no computador, é importante a realização de uma atividade prática, que poderia ser feita na própria sala de aula, permitindo ao estudante constatar, experimentalmente, o fenômeno elétrico. Em seguida, em uma aula expositiva ou em um estudo dirigido, seria importante que os alunos conhecessem o contexto histórico-científico da época na qual os experimentos com ampolas de Crookes foram realizados.

Objetivos

1. Reconhecer os principais fatos científicos que influenciaram na formulação do modelo de Thomson;
2. Reconhecer a necessidade do uso de modelos para explicar algumas evidências experimentais;
3. Reconhecer que a ciência é dinâmica. Novos fatos, novos experimentos e novas tecnologias permitem, a cada dia, confirmar ou contestar leis e teorias;
4. Reconhecer o importante papel da tecnologia para a realização de experimentos científicos.

Pré-requisitos de conhecimentos: Conhecer a proposta de Dalton do modelo atômico indivisível; Conhecer as propriedades básicas das cargas elétricas.

Tempo previsto para a atividade: Duas aulas de 50 minutos: uma aula para a parte prática e discussão e outra, na sala de informática.

Na sala de aula

Esta atividade é composta de três partes. Em um primeiro momento, o estudante terá a oportunidade de vivenciar o fenômeno a ser estudado. Em seguida, propõe-se uma discussão histórica da descoberta e registros do fenômeno. Finalmente, uma explicação para esse fenômeno e os experimentos com raios catódicos que levaram a formulação do modelo atômico de Thomson.

I. Experimentando um fenômeno elétrico. (aproximadamente 10 minutos)

Objetivo

Levar o aluno à constatação da natureza elétrica da matéria.

Material

Um pente para cabelo e pedaços de papel.

Descrição da atividade

Esta atividade pode ser realizada em sala de aula e individualmente. Na aula anterior, deverá ser solicitado ao aluno o material necessário para o experimento: Um pente usado para pentear os cabelos e uma folha de papel.

Procedimentos experimentais

1. Friccionar o pente no cabelo durante, aproximadamente, 3 minutos e aproximá-lo de pequenos pedaços de papel com dimensões de, aproximadamente, 1cm^2 ;
2. O estudante poderá observar que os pedaços de papel serão atraídos pelo pente.

Questões para discussão

1. O professor poderá questionar os estudantes sobre experiências prévias de cada um, envolvendo a atração ou repulsão de objetos, estimulando-os a narrar para os colegas o que vivenciaram;
2. Pedir aos estudantes que relacionem a capacidade de atração/repulsão de objetos com as características do modelo atômico de Dalton. Assim, poderão questionar se o modelo de Dalton, já estudado anteriormente, explica esse fenômeno.

2. A natureza elétrica da matéria.

Neste momento, é desejável que os alunos conheçam os fatos históricos e trabalhos envolvendo este assunto. Sugerimos que este tema seja desenvolvido por meio de uma aula expositiva do professor ou dos estudantes.

O professor poderá dividir a turma em grupos (ou de acordo com a realidade da sala de aula do professor) e pedir que cada grupo faça um trabalho de pesquisa, em casa, sobre um tema relacionado ao assunto desta atividade. Obs.: A organização e distribuição das atividades por grupo deverão ser feitas, no mínimo, com uma semana de antecedência.

Temas para as atividades em grupos

- Os tubos de raios catódicos;
- A descoberta do elétron;
- As lâmpadas fluorescentes;
- Bibliografia de Thomson;

A partir desse trabalho, os estudantes apresentarão o resultado de suas pesquisas em aulas expositivas.

Tempo previsto para a atividade: Se os alunos forem apresentar seus trabalhos serão necessárias duas aulas de 50 minutos. Em cada aula, alguns minutos deverão ser destinados às exposições dos alunos e alguns minutos para a discussão.

Questões para discussão

1. O conhecimento dos estudos realizados pelos cientistas servirá para levantar uma discussão sobre o experimento a ser simulado no computador, o experimento com os raios catódicos, utilizando ampolas de Crookes.

Importante: É importante que o professor saliente como as idéias vão surgindo com base em observação e experimentação, também como as explicações para os fatos podem encontrar resistências por alguns e serem aceitas por outros e, quais são as consequências disso para a construção do conhecimento científico.

Na sala de computadores

Preparação

Na sala de informática, organize os estudantes em grupos de dois alunos em cada computador. Esta organização facilitará a troca de idéias e discussão entre os estudantes. No momento da discussão, peça aos estudantes que desliguem o monitor e virem suas cadeiras de forma que possam estar voltados para o professor.

Durante a atividade

Pedir aos estudantes que realizem os experimentos com e sem o campo elétrico. Em seguida, incentive-os a responder as questões propostas.

O experimento sem o campo elétrico

O estudante poderá observar que, ao ligar o aparelho, o fluxo luminoso parte do pólo negativo da ampola (cátodo) em direção ao pólo positivo (ânodo). Isso significa que o fluxo está sendo gerado no pólo negativo e caminha em direção ao pólo positivo.

Procedimentos:

1. Pedir aos estudantes que respondam às perguntas apresentadas na simulação. Durante a atividade, intervenções são desejáveis. Em seguida, sugerimos algumas questões que poderão ser usadas.

Questões para discussões

- a) De que é formado o fluxo? Poderiam ser ondas? (Elas deveriam se espalhar). Íons dos gases em estados excitados? (O experimento é feito no vácuo). Os estudantes, provavelmente, não conseguirão chegar a uma resposta.

O professor poderá chamar a atenção para o fato de que Thomson e outros cientistas também não tinham uma resposta para essa pergunta.

Dica:

Este é um momento importante! Se possível, discuta com os estudantes que esta é uma situação muito comum e importante no desenvolvimento da Ciência. É assim que o conhecimento é gerado. Manifesta-se um fenômeno e pesquisas são feitas. Muitas vezes, vários grupos trabalham em colaboração ou separadamente buscando respostas para perguntas que são colocadas sobre o fenômeno que sequer conhecer.

O experimento com o campo elétrico

Com o avanço, na tecnologia, das bombas de vácuo, foi possível realizar experimentos com o campo elétrico e verificar que os raios catódicos eram defletidos para o pólo positivo de um campo elétrico.

Procedimentos:

1. Sugerir que o estudante repita a simulação utilizando o campo elétrico. O professor poderá salientar que, neste caso, verificar-se-á uma das propriedades do material que constitui o fluxo;
2. Novamente, pedir aos estudantes que respondam às perguntas apresentadas na simulação. Em seguida, sugerimos algumas questões que poderão ser usadas para incentivar os estudantes.

Questões para discussão

- a) Agora já conhecemos uma das propriedades do fluxo: ele possui carga negativa.
- b) Seria possível medir esta carga?
- c) Que outras propriedades ele poderia ter? Fazer sugestões como, por exemplo: Massa?
- d) Como poderia medir a massa dos constituintes do fluxo? Sugerir aos estudantes que tentem dar uma resposta.

Comentário:

O professor poderá chamar a atenção para o fato de que os primeiros estudos da descarga elétrica com gases rarefeitos não obtiveram bons resultados. A tecnologia para criar vácuo adequado e construir tubos de vidros selados com eletrodos internos teria que esperar mais alguns anos. Aqui, ressaltar a importância da tecnologia para a realização de experimentos e avanço do conhecimento científico. Nesse caso é importante que o professor chame a atenção de como o conhecimento gera tecnologia e, por sua vez, a tecnologia permite a realização de experimentos cada vez mais sofisticados, levando ao aperfeiçoamento do conhecimento já existente e, ainda, gerando outros. Um outro fator importante a ressaltar é de como o conhecimento científico é resultante do trabalho e colaboração de muitos pesquisadores.

Depois da atividade no computador

Após a realização da simulação no computador, é apropriado introduzir o modelo atômico proposto por J. J. Thomson.

Questões para discussão

Que relações você faria entre os conhecimentos já existentes sobre a natureza elétrica da matéria até essa época, os resultados desse experimento e o modelo atômico proposto por Dalton?

É o modelo proposto por Dalton adequado para representar o átomo?

Proponha um modelo que represente a nova propriedade da matéria descoberta por meio dos experimentos com raios catódicos.

Se Thomson sugerisse que o elétron fosse uma partícula constituinte do átomo, como ele deveria responder as seguintes questões:

Como criar um átomo neutro (átomo deveria ser neutro) quando apenas partícula negativamente carregada foi detectada?

Se desejar, poderá explorar as idéias que os alunos formaram com base na simulação do experimento e ter o cuidado de esclarecer/reformular falsos conceitos que tenham sido formados.

Como explicar a massa do átomo quando o elétron era cerca de 1/1000 a massa do átomo de hidrogênio?

Essa é uma das questões que levou Thomson a sugerir um modelo atômico constituído de uma parte positiva com quase toda a massa do átomo e partículas negativas, muito pequenas, estariam incrustadas nessa parte positiva.

Avaliação

Existem diversas formas de se avaliar o progresso dos alunos. Não se esqueça de que, além dos resultados em si, o comportamento e o interesse durante a realização da atividade são importantes e devem ser devidamente reconhecidos. Se achar conveniente, você poderá utilizar os questionamentos apresentados na atividade para uma avaliação quantitativa. Além disso, o diário “Histórico do átomo” poderá ser um instrumento de avaliação muito útil.

Atividade complementar:

Sem muito aprofundamento, fazer um breve relato de como a massa e a carga dos raios catódicos foram medidas/calculadas por meio de experimentos.

Referência bibliográfica

REIS, Martha. **Completamente Química**. São Paulo: FTD, 2001.

MAHAN. **Químico**: um curso universitário. São Paulo: Edgard Blücher.

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. **A eterna busca do indivisível**: do átomo filosófico aos Quarks e Léptons. São Paulo, Química nova, vol. 20, número 3, 1997.

SEGRÈ Emílio. **Dos raios-x aos quarks**. Brasília: EdUnB, 1987.

OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA ÁREA DE MATEMÁTICA



The image shows a circular graphic interface for RIVED. At the top left, the word "Matemática" is written in white. Below it is a calculator icon displaying "659". To the right is a chalkboard icon with the equation $E = mc^2$. The word "RIVED" is prominently displayed in the center in large white letters. The circular path is decorated with various educational icons: a pen nib, a microscope, a framed picture, a globe, a colorful geometric pattern, and test tubes. The background is orange with a small 'x' icon in the top right corner.

<http://rived.mec.gov.br>

Secretaria de
Educação a Distância

Ministério
da Educação

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

Ensino Fundamental

1ª série



Título: Um dia de trabalho na fazenda
Guia do Professor
Ano: 1ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Ordens de grandeza

5ª série



Título: Aprendendo multiplicação de Frações através de mosaicos
Guia do Professor
Ano: 5ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Trigonometria

6ª série



Título: Viajando com a matemática
Guia do Professor
Ano: 6ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Números inteiros



Título: Algebrativa
Guia do Professor
Ano: 6ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Álgebra



Título: Ábaco e Mudança de Base
Guia do Professor
Ano: 6ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: N



Título: Resolvendo equações através da balança
Guia do Professor
Ano: 6ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Álgebra, Equação de 1º grau

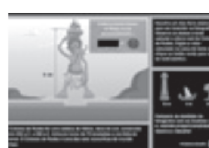


Título: Gangorra Interativa
Guia do Professor
Ano: 6ª série (Fundamental)
Categoria: Física, Matemática
SubCategoria: Equilíbrio Estático, Física Moderna, Força

7ª série



Título: Arquitetura das Escadas
Guia do Professor
Ano: 7ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Escalas, Geometria, Geometria espacial, Medidas, Trigonometria



Título: Alturas Inacessíveis
Guia do Professor
Ano: 7ª série (Fundamental)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Escalas, Ordens de grandeza, Trigonometria

Ensino Médio

1º Ano



Título: A Matemática e as Artes Visuais
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Artes, História, Matemática
SubCategoria: Artes, Geometria, Geometria Plana, História da matemática, Medidas



Título: Função afim
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Função Algébrica, Função de 1º grau, Funções



Título: Geometria
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria espacial



Título: Analisando uma planta arquitetônica
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Geometria espacial, Percepção



Título: Percepção espacial
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria espacial, Percepção



Título: Isometria
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Artes, Geometria espacial, Percepção



Título: Funções Lineares e Quadráticas
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Função Algébrica, Função de 1º grau, Função de 2º grau, Funções, Gráficos



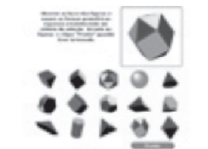
Título: Cubo Mágico
Guia do Professor
Ano: 1º ano (Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria espacial



Título: Geometria da Cidade
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria espacial, Geometria Plana



Título: Tangran
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Artes, Geometria, Geometria Plana



Título: Classificação de poliedros
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria espacial, Geometria Plana



Título: Explorações Matemáticas
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria Plana



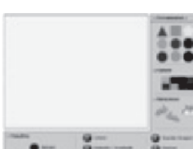
Título: Relacionando formas
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Artes, Geometria, Geometria espacial, Geometria Plana



Título: Montando Mosaicos
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria Plana, Medidas



Título: A arte dos mosaicos
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, História, Matemática
SubCategoria: Artes, Geometria, História da matemática



Título: Criando na Varanda
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria Plana, Medidas



Título: Recobrimo a sala
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Artes, Geometria, Geometria Plana



Título: Profissões x Matemática
Guia do Professor
Ano: 1ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Funções, Gráficos, Ordens de grandeza, População, Trabalho

2º Ano



Título: Relações Trigonométricas no Triângulo Retângulo
Guia do Professor
Ano: 2ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Geometria, Medidas, Trigonometria



Título: Probabilidade: A Matemática ao acaso
Guia do Professor
Ano: 2ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Estatística, Probabilidade, Progressão aritmética



Título: Construindo relações Trigonométricas
Guia do Professor
Ano: 2ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Trigonometria

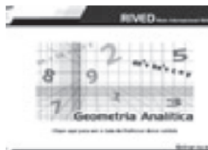
3º Ano



Título: Genética - As idéias de Mendel
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Biologia, Matemática
SubCategoria: Estatística, Genética, Probabilidade, Saúde, Sexualidade



Título: Fazendo um plano de vôo
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Matemática
SubCategoria: Álgebra, Geometria, Geometria analítica



Título: Geometria Analítica
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Álgebra, Álgebra linear, Geometria analítica, Medidas

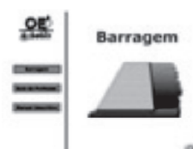


Título: Equilibrium
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio); Profissionalizante; Superior
Categoria: Engenharia, Física, Matemática
SubCategoria: Equilíbrio Estático, Vetores



Título: Localizando no plano
Guia do Professor
Ano: 3ºano(Ensino Médio)
Categoria: Artes, Matemática
SubCategoria: Geometria, Geometria analítica

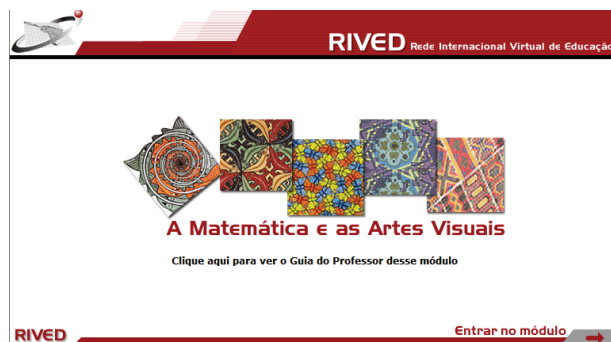
Profissionalizante e Superior



Título: Barragens
Guia do Professor
Ano: Profissionalizante, Superior
Categoria: Física, Matemática
SubCategoria: Energia, Vetores

Objeto Virtual de Aprendizagem - Matemática I

Módulo: A Matemática e as Artes Visuais



Atividade - A arte dos Mosaicos

A atividade inicia com uma apresentação sobre o uso dos mosaicos, desvelando seu valor cultural ao longo das sociedades em diferentes épocas. Com isso, pretende motivar os alunos para a importância, a riqueza, a amplitude da matemática e a sua aplicação no contexto sociocultural, bem como aguçar a curiosidade do aluno para o estudo analítico dos mosaicos, despertando nele o interesse pela matemática por meio das artes visuais.

O que se deseja mostrar é uma pequena parcela da produção artística – os mosaicos – com a intenção de revelar aos educandos a sua aplicação na resolução de problemas reais da vida de artesãos, profissionais artísticos, arquitetos e de cidadãos comuns. Isso quer dizer que o pensamento geométrico está presente em diversos campos do conhecimento e compreendê-lo a partir de contextos concretos pode torná-lo mais prazeroso e agradável ao convívio educacional.

Número de aulas previstas: esta atividade é para ser desenvolvida em laboratório de informática, com o uso do computador; uma hora/aula.

Objetivos

- Conhecer a utilização dos mosaicos desde os tempos primórdios da civilização até a modernidade;
- Reconhecer nos mosaicos a expressão artística e cultural de diferentes contextos sociais;
- Perceber nos mosaicos o emprego de elementos geométricos em sua composição.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Expressar a criatividade e a sensibilidade do educando para a apreciação das artes visuais;
- Perceber nos mosaicos a expressão da cultura e do pensamento matemático de diversos povos, em diferentes épocas.

Conceitos envolvidos: Mosaicos.

Pré-requisitos de conhecimento: Para que o educando atinja os objetivos propostos, espera-se que o aluno seja capaz de: reconhecer figuras geométricas em objetos do dia-a-dia.

Descrição das telas:

Tela 1: Apresenta um breve texto sobre a origem dos mosaicos, seguido de um livro virtual intitulado “A Arte dos Mosaicos”.

Tela 2: O objetivo dessa tela é o manuseio do livro que contém vinte e seis páginas, expressando diferentes tipos de mosaicos, em diversas culturas. Para cada mosaico ilustrado há texto que conta um pouco de sua história.

Atividade 2 : Reforma da Casa

Recobrimo a sala

Nesta atividade pretendemos promover a construção dos conceitos de área e perímetro por meio da contextualização do recobrimento de uma superfície, utilizando a composição empírica de mosaicos. Para isso, fazemos uso de uma história em quadrinhos que desafia a curiosidade do educando para o estudo de mosaicos, área e perímetro, de maneira a compreender a construção desses conceitos ao longo da história.

Número de aulas previstas: Esta atividade deve ser desenvolvida em laboratório de informática, com o uso do computador. É importante que seja realizada após a atividade do “livro – A Arte dos Mosaicos”. Sugerimos que seja destinada a ela uma hora/aula de 45 minutos.

Objetivos:

- Recobrir uma superfície fazendo uso de uma composição de figuras de diferentes maneiras;
- Identificar a composição de mosaicos no processo de recobrimento da superfície;

- Reconhecer padrões de regularidade na composição de mosaicos;
- Construir o conceito de área e perímetro de superfície por meio da manipulação de medidas, bem como da composição, decomposição e/ou recomposição de figuras.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Entender o processo de construção do conceito de área e perímetro, reconhecendo sua necessidade histórica, relacionando-os aos contextos da modernidade;
- Fazer relações entre o conhecimento acumulado em sua vivência e o que está sendo construído, proporcionando a construção significativa do conhecimento matemático;
- Identificar, interpretar e solucionar uma situação-problema relacionada aos fenômenos sociais, culturais e econômicos.

Conceitos envolvidos: Mosaico; Área e perímetro.

Pré-requisitos de conhecimento: Para que o educando atinja os objetivos propostos, espera-se os seguintes conhecimentos prévios: medidas.

Descrição das telas:

Tela 1: O objetivo dessa tela é apresentar o cartoon que contextualiza o educando na situação-problema e convida-o a revestir a sala, através de uma composição de diferentes figuras, instigando-o a pensar sobre o significado de área e perímetro.

Quadro 1: Aparece um quadro na tela, contendo uma sala em perspectiva com uma vidraça ao fundo, mostrando-a quase por inteiro. Haverá um homem em pé no meio da sala, vestido de macacão azul, segurando duas cerâmicas nas mãos. O homem tem a seguinte fala, contida num balão: “Olá, pessoal! Sou o Sr. João, mestre de obras encarregado de revestir esta sala de forma a criar um desenho diferente e bonito com as cerâmicas que a Dr^a Mônica comprou. Vejam como é o formato delas! Ainda são de cores diferentes!!” No canto inferior direito da tela deve haver um botão indicando “próximo cartoon”.

Quadro 2: Este mostra a sala em perspectiva angular da esquerda para a direita, contendo a vidraça ao fundo. O homem de macacão azul aparece agachado colocando as cerâmicas sobre o chão e mostrando suas medidas. Próximo ao seu rosto, deve haver um balãozinho com a seguinte fala: “Gostaria que vocês me ajudassem a revestir o piso desta sala. Mas é necessário fazer o cálculo de sua superfície interna que tem medidas 3m X 4m e das cerâmicas que possuem as seguintes dimensões”. No canto inferior direito da tela deve haver um botão indicando “próximo cartoon”.

Quadro 3: Aparece a sala em perspectiva frontal, contendo um lustre no teto e a vidraça na lateral esquerda. O homem de macacão azul está em pé no canto direito da sala, apontando para o rodapé. Sua mão deve passar sobre a lateral direita do chão para mostrar o que vem a ser um rodapé e, este deve piscar (quando o mouse passar sobre o rodapé, deverá aparecer seu significado: “cinta de proteção, feita de madeira, cerâmica etc, na parte inferior das paredes e junto ao piso”). Há um balãozinho próximo ao seu rosto, com a seguinte fala: “Mas não se esqueçam que são duas cerâmicas de dimensões e cores diferentes, sendo necessário combiná-las num tipo de desenho. Ah! Ainda há o rodapé da sala para ser colocado”. No canto inferior direito da tela deve haver um botão indicando “palco para revestimento”.

Tela 2: Essa tela oportuniza ao educando trabalhar de forma empírica na construção de um mosaico para revestir a sala e, em seguida, discutir o conceito de área e perímetro. Quadro em branco com funções: é apresentado um quadro em branco, representando a sala a ser revestida de cerâmicas, contendo um menu na lateral direita com as figuras de cerâmica e as funcionalidades: agrupar, girar, limpar, tesoura, colar grade, instruções - fornece as informações necessárias para a realização da atividade. Chamamos a atenção para o botão “colar grade” que permite quadricular a tela ou a figura conforme o educando deseja: quadriculando a figura, ela se separa em partes de 1cm² que podem ser usadas na composição do revestimento, conforme a figura que está sendo formada, ou usado para descobrir a medida que possui a cerâmica. O quadriculado na tela permite descobrir a área e o perímetro da sala que ela representa.

Atividade 3 - A Grande Descoberta

O estudo dos polígonos, seus elementos, e características pode se propor tanto ao desenvolvimento cognitivo do educando e a sua aplicação em tarefas do dia-a-dia, como simplesmente a um teste de memória a nomes complicados e conceitos sem significado algum. Esta atividade pretende resgatar a finalidade primeira desse estudo sugerindo a construção, pelos alunos, de vários polígonos, a partir de material reciclável onde cada um terá a oportunidade de experimentar, constatar e tirar conclusões que dêem sentido ao seu aprendizado.

Número de aulas previstas distribuídas conforme se segue:

- 1 – **aula:** 1a. parte: Trabalho em grupo – revisão sobre medidas do sistema métrico decimal, agora com os objetos redondos. (15 min). 2a. parte - Trabalho em grupo para construção de polígonos com material reciclado. Local : sala de aula
- 2 – **aula:** Demonstração no computador sobre as propriedades e características dos polígonos, objetos de abordagem das aulas anteriores e exercícios de aplicação. Local: laboratório de informática

Objetivos:

- Vivenciar e visualizar as possibilidades de composição e decomposição de polígonos;
- Reconhecer a circunferência como um polígono de infinitos lados;
- Estabelecer identidades ou relações entre os elementos dos polígonos como, por exemplo, entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro;
- Reconhecer elementos, propriedades e características das figuras geométricas como diâmetro, raio, vértice, lados e ângulos;

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Reconhecer segundo sua realidade os elementos geométricos, as formas e suas relações;
- Construir os conceitos geométricos e ser capaz de fazer conexões entre eles e as demais áreas do conhecimento.

Conceitos envolvidos: Medidas do sistema métrico decimal; Polígonos e seus elementos, propriedades e características, como: soma dos ângulos internos e externos, composição e decomposição; Noções de perímetro e área.

Pré-requisitos de conhecimento: Para que o educando atinja os objetivos propostos, espera-se os seguintes conhecimentos prévios: Sistema métrico decimal; Noções de geometria plana.

Atividade 4 - Montando Mosaicos

Esta atividade discute o recobrimento de um plano, utilizando apenas um dos polígonos regulares estudados. Para isso, é apresentada uma situação-problema ao educando, para que ele anpule empírica e os diferentes polígonos, de maneira a construir a relação necessária ao recobrir um plano - entre ângulo interno de um polígono e o ponto de encaixe entre eles - utilizando apenas um tipo de polígono. Dessa maneira, o educando concluirá que apenas três polígonos regulares – triângulo, quadrado e hexágono – se prestam para a pavimentação de uma superfície.

Número de aulas previstas distribuídas conforme se segue: Esta atividade deve ser desenvolvida em laboratório de informática, com o uso do computador. Sugerimos que seja destinada uma hora/aula de 45 minutos para sua realização.

Objetivos:

- Construir mosaicos e ladrilhos utilizando apenas um tipo de polígono;
- Aplicar os conceitos de mosaico, composição e decomposição de figuras;
- Construir a relação entre ângulo interno de um polígono e o ponto de encaixe entre eles na pavimentação de uma superfície, utilizando apenas um tipo de polígono;
- Verificar que apenas três polígonos regulares – triângulo, quadrado, hexágono - podem pavimentar uma superfície.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Identificar e reconhecer no processo de construção de mosaicos que existe uma relação entre ângulos;
- Ser capaz de construir diferentes mosaicos utilizando apenas um tipo de polígono, numa combinação de cores de forma a reconhecer a composição de outros polígonos;
- Perceber a necessidade de composição e decomposição de figuras na pavimentação de uma superfície, reconhecendo suas aplicações em objetos do dia-a-dia.

Conceitos envolvidos: polígonos regulares e ângulos; composição e decomposição de figuras; mosaicos.

Pré-requisitos de conhecimento: Para que o educando atinja os objetivos propostos, espera-se os seguintes conhecimentos prévios: Identificar e reconhecer polígonos regulares e seus elementos; construir mosaicos.

Atividade 5 - Criando na Varanda

A situação-problema apresentada pede que o educando crie um piso para a varanda da casa, utilizando uma combinação de duas ou mais cerâmicas que aqui são representadas por polígonos regulares. A atividade é uma extensão da anterior porque o educando continuará manipulando empiricamente as figuras para fazer um estudo sobre quais polígonos recobrem o plano, usando dois ou três tipos diferentes. Isso quer dizer, que o educando deverá verificar a relação entre ângulos internos dos diferentes polígonos na pavimentação de uma superfície.

Número de aulas previstas distribuídas conforme se segue: Esta atividade deve ser desenvolvida em laboratório de informática, com o uso do computador. Sugerimos que seja destinada uma hora/aula de 45 minutos para sua realização.

Objetivos:

- Criar diversos tipos de mosaicos usando dois e/ou três polígonos regulares distintos que se encaixam perfeitamente, numa composição que utilize diferentes cores;

- Identificar a composição de novas figuras, a partir da combinação de cores no mosaico construído;
- Verificar quais os diferentes polígonos regulares, numa composição dupla e/ou tripla se prestam para o recobrimento do plano;
- Verificar a relação entre ângulos internos no ponto de encaixe dos polígonos;
- Fazer uma estimativa, em graus, sobre quais os polígonos regulares que podem ser combinados para a pavimentação de uma superfície.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Identificar os diferentes polígonos regulares nos diversos mosaicos, sendo capaz de reconhecer a relação entre ângulos no processo de sua construção;
- Perceber a necessidade de composição e decomposição de figuras na pavimentação de uma superfície, reconhecendo suas aplicações em objetos do dia-a-dia;- Estimular a criatividade do educando e sua sensibilidade para a produção artística, bem como para a criação matemática;
- Identificar, analisar e solucionar uma situação-problema utilizando mosaicos.

Conceitos envolvidos: composição e decomposição de figuras; mosaicos; polígonos regulares e ângulos.

Pré-requisitos de conhecimento: Para que o educando atinja os objetivos propostos, espera-se os seguintes conhecimentos prévios: Identificar e reconhecer polígonos regulares e seus elementos; - Construir mosaicos.

Atividade 3 : Explorações Matemáticas

O estudo dos polígonos, seus elementos e características, pode se propor tanto ao desenvolvimento cognitivo do educando e a sua aplicação em tarefas do dia-a-dia, como simplesmente a um teste de memória a nomes complicados e conceitos sem significado algum. Esta atividade pretende resgatar a finalidade primeira desse estudo sugerindo a construção pelos alunos, de vários polígonos, a partir de material reciclável onde cada um terá a oportunidade de experimentar, constatar e tirar conclusões que dêem sentido ao seu aprendizado.

Número de aulas previstas distribuídas conforme se segue:

1ª. aula: 1a. parte: Trabalho em grupo – revisão sobre medidas do sistema métrico decimal, agora com os objetos redondos.(15 min). 2a. parte - Trabalho em grupo para construção de polígonos com material reciclado. Local : sala de aula.

2ª. aula: Demonstração, no computador, sobre as propriedades e características dos polígonos, objetos de abordagem das aulas anteriores e exercícios de aplicação. Local: laboratório de informática

Objetivos:

- Vivenciar e visualizar as possibilidades de composição e decomposição de polígonos;
- Reconhecer a circunferência como um polígono de infinitos lados;
- Estabelecer identidades ou relações entre os elementos dos polígonos como, por exemplo, entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro;
- Reconhecer elementos, propriedades e características das figuras geométricas como diâmetro, raio, vértice, lados e ângulos.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Reconhecer, segundo sua realidade, os elementos geométricos, as formas e suas relações;
- Construir os conceitos geométricos e ser capaz de fazer conexões entre eles e as demais áreas do conhecimento.

Conceitos envolvidos: Medidas do sistema métrico decimal; Polígonos e seus elementos, propriedades e características, como: soma dos ângulos internos e externos, composição e decomposição; Noções de perímetro e área.

Pré-requisitos de conhecimento: Para que o educando alcance os objetivos propostos, esperam-se os seguintes conhecimentos prévios: Sistema métrico decimal; Noções de geometria plana.

Descrição das telas: Na tela, os alunos encontrarão uma atividade de demonstração com o título

Teste seus conhecimentos nas atividades a seguir:

1ª. tela: contém uma circunferência com um ponto central e um diâmetro em linha pontilhada. No alto do palco, a frase: “Observe a circunferência abaixo. A linha pontilhada é o seu diâmetro”. No final do palco, um botão à direita com a palavra: “continue”.

2a. tela: Contém uma circunferência no centro do palco. A mesma que aparece na 1a. tela. Depois de alguns segundos, a circunferência começa a se mover para a esquerda, pára e vai lentamente se transformando numa linha constante, na horizontal. O diâmetro pontilhado permanece no início deste segmento de reta. No alto do palco, a frase: “A linha constante na horizontal é o tamanho da circunferência em cm e equivale a $2\pi r$ ”. Sabe o que ela e o diâmetro (linha pontilhada) têm em comum? Na parte inferior, aparece o botão com o comando: “continue”.

- 3a. tela:** Contém um segmento de reta contínua, e o diâmetro pontilhado sai em movimento como se estivesse medindo o comprimento da circunferência – para ilustrar que, no comprimento da circunferência, cabe um pouco mais que 3 vezes o tamanho do diâmetro. Um botão com o comando “clique para avançar” no final do palco, à direita e um outro botão piscando no alto, à direita com o valor correspondente ao número π e “3,1416”.
- 4a. tela:** Contém o desenho de uma circunferência com dois pontos vermelhos sobre ela, dispostos em linha reta com o centro do círculo. Os dois se movimentam concomitantemente. No alto do palco, as frases: “Observe a circunferência a seguir. Uma circunferência é composta por infinitos pontos. Quando unimos dois pontos quaisquer da circunferência, traçamos uma corda”. “Você sabe qual é a corda que passa pelo centro do círculo?” À esquerda do palco, abaixo, haverá um retângulo em branco para o aluno digitar a resposta, e abaixo, à direita, um botão com a informação: “clique para ver o resultado”.
- 5a. tela:** Contém uma circunferência, o diâmetro, e os três pontos alinhados piscando. No alto do palco, as frases: “Diâmetro é a maior corda e passa pelo centro do círculo. Assim como as outras formas geométricas, a circunferência também precisou de uma padronização em graus. Você sabe quantos graus tem uma circunferência?” No canto esquerdo do palco, abaixo, haverá um retângulo para o aluno digitar a sua resposta. À direita, abaixo no palco, um botão com a instrução: “clique aqui para ver se você acertou”. Concluído o trabalho dessa primeira parte, onde as 11 primeiras questões já foram respondidas, o aluno irá abrir a atividade: **Divertindo e aprendendo - parte 2.**
- 6a. tela:** Aparece uma circunferência no centro do palco e os infinitos diâmetros em movimento anti-horário, e piscando no canto superior da figura o valor “360°”. No final do palco, um botão com a indicação: “continue”.
- 7a. tela:** Aparece uma circunferência no centro do palco, dividida em quatro partes por dois diâmetros perpendiculares. No alto do palco, as frases: “Para facilitar podemos escolher apenas dois diâmetros perpendiculares, já que todos são do mesmo tamanho. Você vê a circunferência dividida em quatro partes iguais – quadrantes. Como a circunferência foi padronizada em 360°, o valor do ângulo de cada quadrante é de 90°. Você pode construir um quadrado a partir de dois diâmetros da circunferência”. Abaixo do palco, à direita a informação: “Clique aqui para ver como o quadrado pode ser formado”.
- 8a. tela:** Aparece a circunferência se deslocando para a esquerda, e os segmentos de reta unindo as extremidades dos diâmetros. No alto do palco, as frases: “Observe que existe um quadrado inscrito na circunferência. Qual o polígono que está inscrito dentro do quadrado?”. Ao lado da figura, haverá um retângulo para que o aluno digite a resposta e, ao final, à direita, um botão com a informação: “clique aqui para ver a sua resposta”.
- 9a. tela:** A tela contém uma circunferência com um quadrado inscrito e os triângulos coloridos em destaque. No alto do palco, as frases: “Você vê os quatro triângulos formados. Preste atenção que os diâmetros da circunferência formam ângulos de 90°. Você sabe qual é a soma dos ângulos internos deste quadrado?”. Abaixo, no palco, um botão com os dizeres: “clique aqui para ver a sua resposta”.
- 10a tela:** Aparece a circunferência da tela anterior e em movimento dois triângulos se deslocam para se juntar aos outros dois formando dois quadrados. À direita, abaixo, no palco, um botão com a instrução: “continue”.
- 11a. tela:** Aparece a última figura da tela anterior, agora com as margens pontilhadas, e as cores são deslocadas para os ângulos quadrados dos triângulos formados. e um botão no final do palco, à direita, com a informação: “continue”.
- 12a tela:** A circunferência desaparece, e os dois quadrados se colocam em movimento lado a lado, cada um deles com dois ângulos coloridos. No final do palco, um botão com a informação: “continue”.
- 13a. tela:** Um dos quadrados dá um giro de 180°, e os dois quadrados, em movimento, sobrepõem-se para mostrar que são idênticos e, com os quatro ângulos coloridos piscando, fica demonstrado que fazem parte do polígono. No alto da página, a frase: “Veja que formamos um quadrado a partir dos quatro ângulos que foram formados pelo encontro de dois diâmetros perpendiculares quaisquer. Portanto, qualquer quadrado terá a soma de seus ângulos internos igual a 360°”. Abaixo, à direita, no palco, um botão com a indicação: “continue”.
- 14a. tela:** A tela apresenta alguns questionamentos sobre o que foi apresentado na atividade para serem respondidos pelos alunos:
1. Pense em qual seria a soma dos ângulos internos do triângulo, do losango, do pentágono e do hexágono?
 2. Usando o mesmo princípio, você saberia achar uma maneira diferente de explicar por que a soma dos ângulos internos do polígono de 4 lados vale 360°?

No caso de figuras como o retângulo, trapézio isósceles, paralelogramo, calcule a soma de seus ângulos internos e justifique sua resposta.

Procedimentos para desenvolver a atividade:

Para gostar de alguma coisa, é preciso conhecê-la, experimentá-la e ter a chance de sentir prazer neste contato. Por isso, propomos essa atividade com discussões e uso de material concreto que venha facilitar o aprendizado do educando para um assunto que, muitas vezes, é abordado de forma árida.

O professor deverá iniciar a atividade com a seguinte abordagem:

1a. aula: Atenção:

O professor deverá levar para a sala de aula alguns objetos redondos de diferentes tamanhos além de barbante e fita métrica, em quantidade suficiente para o número de grupos que se pretende formar com os alunos da classe. (tampa de balde, tampa de refrigerante, roda de bicicleta, pneu de carrinho, etc. são alguns exemplos).

la. parte - Com os alunos dispostos em grupos de 6 até 8 no máximo, o professor fará uma revisão sobre medidas do sistema métrico decimal, com os objetos redondos - Trabalho de Grupo. Com os grupos formados, o professor lança outros questionamentos:

- Como medir os objetos redondos?
- Fazendo uso dos instrumentos utilizados nas medições anteriores, alguns deles seriam apropriados para medir esses novos objetos?
- Façam essa experiência com os objetos redondos presentes na sala de aula e descreva o procedimento que vocês utilizaram.
- Há uma maneira melhor de fazer essa medição?

Inicialmente os alunos irão experimentar medir os objetos redondos de diversas maneiras e, para isso, farão uma tabela. (sugira o modelo no quadro ou deixe que seus alunos criem o próprio instrumento de organização ou ainda distribua aos alunos em folha impressa à parte).

Objeto a ser medido	Objeto utilizado para medir	Tamanho obtido
Tampa de refrigerante	Ponta do dedo	6 pontas do dedo
Balde	Palmo	3 palmos
Etc		

Os alunos chegarão à conclusão de que necessitarão de uma fita métrica ou um barbante, por exemplo, para a medição dos objetos.

O professor então distribui um pedaço de barbante e uma régua, solicitando que refaçam as medições para perceberem por comparação a imprecisão dos dados anteriores, obtidos com material de medição inadequado.

Assim, deverão acrescentar à tabela inicial mais uma coluna – largura em “cm”, confirmando a necessidade de instrumentos apropriados de medição, para diferentes objetos.

Objeto a ser medido	Objeto utilizado para medir	Largura obtida	largura em cm
Tampa de refrigerante	Ponta do dedo	6 pontas do dedo	7cm
Balde	Palmo	3 palmos	60cm
Etc			

Feito isso, o professor solicita que os alunos registrem a maior distância que se pode obter sobre a borda desses objetos (para encontrar o diâmetro) e façam uma correspondência entre o tamanho da borda (o perímetro da circunferência) e a largura encontrada, dividindo uma pela outra (o número Pi).

medido	utilizado para medir	obtida	cm	distância na borda	
Tampa de refrigerante	Ponta do dedo	6 pontas do dedo	7cm	1,75cm	3,15
Balde	Palmo	3 palmos	60cm	18,5cm	3,21
Etc					

Os alunos encontrarão valores aproximados nas divisões feitas entre essas medidas e, se for conveniente, poderão representá-los no quadro para que o professor apresente formalmente quem é esse valor e sua importância para a matemática – o número π (Pi).

Como atividade extraclasse, o professor poderá solicitar pesquisas do tipo:

Medições na história da humanidade; experiências cotidianas para organizar o tempo de um dia, uma semana; o calendário dos índios, (como essa cultura organiza e mede o tempo, as terras). (Tempo: 15 min)

2a. parte:

Para esta atividade, o professor deve preparar, com antecedência, o material que será utilizado em sala de aula.

Abaixo está o material necessário para a atividade:

- Canudinhos de plástico grossos, cortados ao meio;
- Uma agulha grossa de ponta redonda;
- Tesoura de ponta fina ou estilete;
- 2 metros de barbante fino para cada aluno. (testar esse tamanho na hora de preparar esta atividade, pois ele depende do número de canudinhos que o professor quer distribuir a cada aluno).

Informações ao Professor:

- A quantidade de canudinhos distribuída deverá ser individual e em quantidade condizente com o número de lados da figura máxima que se quer construir. O professor deverá levar também, como precaução, alguns canudinhos a mais para o caso de alguns precisarem ser substituídos.
- Com o auxílio de uma agulha de ponta grossa, faça passar o barbante por três pedaços de canudinhos. Junte as pontas do barbante que sobram nas extremidades e amarre firme, de forma que os canudinhos formem uma figura de três lados e não haja folga entre as peças. As pontas dos canudinhos deverão se encontrar nas suas extremidades. Veja o exemplo a seguir:



O registro de todas as atividades, pelo aluno, favorece sua habilidade de expressão e comunicação, oferecendo oportunidade para o professor avaliar o tipo de linguagem que está sendo utilizada pelo aluno.

Obs.: vértice, aresta, ângulos, lados, diagonal só deverão ser identificados pelo professor a partir da linguagem do aluno, para introdução do conceito conforme a proposta, o que só deverá acontecer a partir da 2a aula.

O professor dará início à atividade da seguinte forma:

1. Ainda com os alunos dispostos em grupos de 6 a 8 pessoas em cada grupo, o professor fornece, a cada um deles, uma agulha, um pedaço de barbante de tamanho previamente definido e uma quantidade de canudinhos condizente com o número de lados da figura máxima que se quer construir;
2. Fornece as instruções para a construção da primeira figura, com três canudinhos. Nos passos seguintes, instruir os alunos para que acrescentem à figura encontrada um novo canudinho, repetindo os procedimentos iniciais, sucessivamente até a última peça;
3. Atribui funções aos componentes do grupo, ou solicita que eles o façam; Por exemplo: (a um é dada a tarefa de redigir as observações do grupo; a outro o de intermediador das discussões; ao terceiro, a tarefa de medir; ao quarto, controlar o tempo; ao quinto observar e exigir a participação de todos e ao sexto recolher as observações individuais e coloca-las num relatório);
4. Solicita o registro individual, por escrito, definindo com clareza a simplicidade desse processo. (Os alunos deverão fazer o registro das semelhanças e diferenças encontradas nas figuras que construíram).
5. Apresenta a sugestão de organização dos dados em formato de tabela conforme o exemplo abaixo.

Nº de canudinhos	Observações

Obs.: Os alunos poderão fazer uso de uma tabela simples para o registros de suas observações . Ao final da aula, deverão apresentar um relatório do grupo para ser entregue junto com as observações individuais.

Os alunos iniciam a atividade de construção dos polígonos enquanto o professor procura identificar se todos estão obtendo o resultado esperado, ou seja, construindo as figuras e fazendo composições entre si para identificar elementos, características e propriedades dos polígonos, devendo intervir e retomar a explicação caso isso não esteja acontecendo.

No caso de dúvidas na execução da tarefa, o professor poderá usar de algumas perguntas facilitadoras, como por exemplo:

- Você conhece a figura formada?
- Consegue associá-la a algum objeto do seu dia-a-dia?
- Cite qual (ou quais).
- O que o objeto identificado (aquele que você pensou) tem de diferente ou em comum com a figura formada?
- Girando a figura consegue-se descobrir outras formas conhecidas?
- Utilize a figura do seu colega de grupo para descobrir novas formas ou novas propriedades, características. Use a criatividade.

Tempo: 30 min.

O professor deve esperar que surjam respostas do tipo: (obedecendo a ordem das perguntas):

- Sim, não, acho que sim.
- Sim, talvez,...
- Chapéu de palhaço, triângulo, sino, etc.
- A cor, este é reto, etc.
- Não, acho que sim...

Respostas como estas deverão ser comentadas e pontuadas posteriormente, pelo professor, quando serão devolvidos os relatórios aos alunos.

2a. aula

O Professor inicia a aula devolvendo o relatório elaborado pelos alunos na aula anterior. A curiosidade acerca das conclusões tiradas pode ser o objeto motivador dessa atividade que será realizada no laboratório de informática; a possibilidade de constatar a veracidade de suas conclusões se dará neste momento.

O professor terá, nessa atividade, uma ótima maneira de testar os conhecimentos de seus alunos acerca dos conceitos trabalhados nas aulas anteriores, com questões bem objetivas.

Ao tomarem os seus lugares no computador para executar a atividade os alunos poderão encontrar alguns questionamentos já previamente elaborados pelo professor, ou se isso não for possível, o professor poderá utilizar o recurso disponível para apresentar alguns questionamentos de fundamental importância para que o aluno consiga atingir os objetivos a que o módulo se propõe. Por exemplo:

1. Você, a partir de um triângulo equilátero, observou a duplicação do número de lados e encontrou a figura do hexágono. O hexágono conservou a medida do lado do triângulo? Por que?
2. Se o lado do triângulo equilátero original tem, por exemplo, 6cm, qual deve ser o valor do lado do hexágono?
3. Nesse caso, quanto vale a soma dos seus lados? E dos seus ângulos?
4. O hexágono regular é composto de quantos e quais polígonos? Cite todas as possibilidades.
5. Em quantos triângulos podemos compor um quadrilátero?
6. Em quantos triângulos podemos decompor um pentágono? Um hexágono? Um octógono?
7. A diagonal de um polígono é um segmento que liga dois vértices **não** consecutivos. Escreva dois vértices consecutivos do polígono ABCDE.
8. Quantas diagonais partem de cada vértice do polígono de 10 lados (decágono)?
9. Quantos triângulos internos podem ser formados num polígono a partir das diagonais de um de seus vértices?
10. Comparando com o número de lados dos polígonos, estabeleça uma relação, de acordo com a sua observação.

11. A partir das conclusões tiradas dos itens anteriores, você tem como calcular a soma dos ângulos internos de cada polígono formado, por exemplo, a partir do hexágono, descritos por você?

Sugestões de outras atividades relacionadas ao problema proposto:

Como atividade extraclasse o professor poderá solicitar pesquisas do tipo: - Medições na história da humanidade; Experiências cotidianas para organizar o tempo de um dia, uma semana, o calendário dos índios, como essa cultura organiza e mede o tempo, as terras, entre outras coisas.

Sugestão de avaliação:

O professor poderá avaliar a atividade por meio de: Exposição dos trabalhos de construção dos polígonos; Exposição da pesquisa sugerida acima.

Atividade três: Tangran

Esta é uma atividade virtual, apresentada como um jogo quebra-cabeça. Ela tem um propósito lúdico para o aprendizado de área, perímetro e reconhecimento de polígonos e suas propriedades.

Número de aulas previstas distribuídas conforme se segue:

1a aula: realizada no laboratório de informática, apresenta um jogo “quebra cabeça”, onde as peças terão que ser encaixadas empiricamente, com o objetivo de recobrimento do plano; no caso, um quadrado. E alguns questionamentos cujas respostas serão entregues ao professor, para avaliação ao final da aula (tempo de duração: 45min).

2a. Aula (optativa): realizada na sala de aula – o professor discute o resultado do relatório entregue sobre o tangran e aproveita o momento para rever as aulas anteriores sobre medidas, composição e decomposição de polígonos.(tempo de duração: 45 min)

Objetivos:

- Proporcionar uma retomada do aprendizado sobre polígonos, por meio de um jogo “quebra-cabeça”
- Atividade lúdica para aplicação dos it;
- Resolver problemas de revestimento do plano, a partir da composição, decomposição e recomposição de figuras;
- Reconhecer propriedades relativas aos polígonos;
- Aplicar os conceitos de área e perímetro, na resolução de uma determinada situação-problema.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Reconhecer numa situação-problema a necessidade do conhecimento matemático e saber aplicá-lo corretamente.

Conceitos envolvidos: Composição e decomposição de figuras planas; Polígonos regulares; Área e perímetro.

Pré-requisitos de conhecimentos: Para que o educando alcance os objetivos propostos, esperam-se os seguintes conhecimentos prévios: Polígonos; Área e perímetro.

Descrição da tela:

Esta tela contém um texto com uma breve história sobre o Tangran, sua origem e finalidades. As seguintes questões:

- Construa todas as possibilidades de polígonos, a partir das peças do tangran, conforme se pede:
 - duas peças; três peças; três peças triangulares; quatro peças; cinco peças; com todas as peças.
- Identifique os novos polígonos que você construiu. Como eles surgiram? Relacione suas características no seu caderno.

Abaixo, há um quadrado em branco para manipulação das peças e dos sete polígonos que estão dispostos aleatoriamente, em cores diversificadas, e os botões de: instruções, arrastar, girar, recomeçar.

Procedimentos para desenvolver a atividade:

Escolhemos um jogo para verificar a aprendizagem dos educandos sobre os conceitos estudados até o momento, de forma lúdica e prazerosa.

O professor dará início à atividade com a seguinte abordagem:

1a. Aula: Os alunos iniciam essa aula no laboratório de informática clicando no menu principal o nome da atividade. Em seguida, o professor disponibiliza um tempo de 20 minutos para o cumprimento da tarefa de “jogo” onde eles tentarão empiricamente recobrir o quadrado apresentado na tela. O professor deve procurar fazer uma abordagem além dos objetivos de jogo. Para isso, poderá entregar uma folha de papel com alguns questionamentos:

Identifique o nome dos polígonos que fazem parte deste jogo.

(sugestão: faça a figura e escreva o seu nome).

Identifique em cada um deles as propriedades ou elementos conforme você já aprendeu nas aulas anteriores. Utilize o palco de manipulação do tangran, para manipular apenas dois polígonos de cada vez.

Descreva quais as peças que utilizou e suas características:

- Polígonos? O que é um polígono? Para que serve?
- Propriedades? Quais?
- Elementos do polígono?
- Utilizando-se das mesmas peças do jogo, quais os novos polígonos que poderão ser criados?
- Liste as características e/ou propriedades que você reconhece nos polígonos que construiu.
- Supondo que o quadrado que serviu de palco para o jogo tem 10cm de lado, quantos polígonos amarelos seriam necessários para revestir à sua volta? Coloque de maneira que não haja sobreposição de peças nem sobras de espaço.
- Supondo que os polígonos de cores: amarelo, azul claro e terra, têm a mesma medida. Qual deve ser o valor da área de cada um deles? Lembre-se de que você **não tem** as medidas em cm, então utilize um símbolo.
- Qual a sua conclusão ao comparar os polígonos: azul claro, terra e amarelo?

Tempo: 25 min.

Ao final da aula, o professor recolhe as observações feitas pelos alunos para avaliação.

Esses questionamentos requerem do aluno o desenvolvimento do raciocínio lógico, de forma a auxiliá-lo na organização e aprimoramento de seus estudos. Promove ainda a compreensão dos conceitos trabalhados nas atividades anteriores. Um resgate de suas conclusões acerca das propriedades trabalhadas em aulas anteriores.

Sugestões de outras atividades relacionadas ao problema proposto:

Execução da 2ª aula optativa para ser desenvolvida em sala de aula.

É muito comum encontrar, entre alunos do primeiro ano, aqueles que não estão devidamente preparados para o tipo de percepção visual que se pretende com o jogo do tangran. O procedimento escolhido terá sido em vão se não conduzir o aluno a construir relações e a desenvolver sua capacidade de abstração sobre o que ele vê ou manipula.

- Devolver aos alunos os relatórios da aula anterior e, juntamente a esse, distribuir uma folha de papel quadriculado grande para um trabalho ao mesmo tempo de matemática e criação artística.
- Os alunos poderão ser solicitados a trabalhos que vão desde a criação de um simples mosaico (utilizando as peças do tangran) até uma atividade mais exigente onde cada um traduz em desenho, as respostas do relatório apresentado, concluindo com um mosaico. Eles sentirão a coerência ou a inconsistência de suas respostas e reformularão a sua postura quando da realização de nova atividade.
- Listar, no quadro, as diferentes conclusões encontradas sobre os questionamentos feitos, ou pedir que os alunos o façam oralmente, conduzindo-os a um debate onde deverão ser avaliadas não apenas as respostas como sendo certas ou erradas, mas como suas idéias foram elaboradas e traduzidas ao professor.

Este é um momento onde os alunos têm a oportunidade de exprimir seus pensamentos oralmente, ouvir a opinião de colegas e questionar sua capacidade de interagir com o objeto.

O professor deverá conduzir o debate com objetividade a fim de que fique claro para os alunos de que fazem o tangran até quando arrumam uma gaveta, por exemplo, e que a Matemática, afinal, está muito mais presente do que eles imaginam.

- O professor pode, dependendo dos alunos, optar por entregar uma folha de papel quadriculado e um envelope contendo 7 polígonos confeccionados também em papel quadriculado, mas com cores diversificadas, já recortados em cartolina (os mesmos que aparecem na atividade do Tangran), a fim de que os alunos manipulem as peças e reconheçam as propriedades e/ou características não identificadas na aula anterior.

Essa estratégia deverá vir acompanhada de novos questionamentos:

- Quais as características de cada uma destas figuras?
- Quais as semelhanças existentes entre elas?
- Quais os polígonos cujo nome você conhece?

Obs.: Esse material deve ser preparado previamente e com muita precisão. Os alunos irão receber também um quadrado em branco de cartolina onde as peças deverão se acomodar. Os grupos podem ficar dispostos livremente, num ambiente descontraído, inclusive fora da sala de aula. Se for o caso, o material poderá ser elaborado pelos próprios alunos, num trabalho interdisciplinar com as disciplinas Desenho Geométrico e Artes.

- Aproveitar para uma revisão do aprendizado sobre figuras planas, polígonos, que foram trabalhados nas atividades anteriores, atribuindo valores aos lados dos polígonos do tangran para que os alunos encontrem os valores de seus lados a partir de seu perímetro ou de sua área. As peças do tangran deverão ser apresentadas numa folha de papel, com suas respectivas medidas.

Possibilidades para o professor:

- Identificar qual o nível de conhecimento sobre os polígonos, que os alunos trazem de séries anteriores;
- Compreensão básica de composição e decomposição de figuras planas;
- Propriedades quanto ao número de lados e valor dos ângulos de um polígono;
- Capacidade de observar e criar conjecturas que levem a dividir figuras em polígonos menores, cujas propriedades e características são conhecidas.

Se o objetivo for o da simples descoberta do lúdico para construção de propriedades relativas aos polígonos, a atividade é **um jogo** que pode despertar o interesse do educando e ser aproveitado pelo professor para levar a uma reflexão sobre as diferentes combinações de figuras com as suas características comuns.

Essas experiências educacionais variadas contribuem com o aluno no sentido de facilitar a transferência do conhecimento aprendido em sala de aula para outros contextos.

Sugestão de avaliação:

O professor deverá avaliar os alunos desde sua participação nas perguntas iniciais, até a elaboração do relatório, no qual se devem observar aspectos como: capacidade de transposição do pensamento matemático, linguagem utilizada, compreensão correta dos conceitos envolvidos, organização, capacidade de síntese.

Atividade 5: Montando Mosaicos

Esta atividade discute o recobrimento de um plano, utilizando apenas um dos polígonos regulares estudados. Para isso, é apresentada uma situação-problema ao educando, para que ele manipule empiricamente os diferentes polígonos, de maneira a construir a relação necessária ao recobrir um plano - entre ângulo interno de um polígono e o ponto de encaixe entre eles - utilizando apenas um tipo de polígono.

Dessa maneira, o educando concluirá que apenas três polígonos regulares - triângulo, quadrado e hexágono – se prestam para a pavimentação de uma superfície.

Número de aulas previstas, distribuídas conforme se segue: Esta atividade deve ser desenvolvida em laboratório de informática, com o uso do computador. Sugerimos que seja destinada uma hora/aula de 45 minutos para sua realização.

Objetivos:

- Construir mosaicos e ladrilhos utilizando apenas um tipo de polígono;
- Aplicar os conceitos de mosaico, composição e decomposição de figuras;
- Construir a relação entre ângulo interno de um polígono e o ponto de encaixe entre eles na pavimentação de uma superfície, utilizando apenas um tipo de polígono;
- Verificar que apenas três polígonos regulares – triângulo, quadrado, hexágono - podem pavimentar uma superfície;

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Identificar e reconhecer no processo de construção de mosaicos que existe uma relação entre ângulos;
- Ser capaz de construir diferentes mosaicos utilizando apenas um tipo de polígono, numa combinação de cores, de forma a reconhecer a composição de outros polígonos;
- Perceber a necessidade de composição e decomposição de figuras na pavimentação de uma superfície, reconhecendo suas aplicações em objetos do dia-a-dia.

Conceitos envolvidos: Polígonos regulares e ângulos; Composição e decomposição de figuras; Mosaicos.

Pré-requisitos de conhecimentos: Para que o educando alcance os objetivos propostos, esperam-se os seguintes conhecimentos prévios: Identificar e reconhecer polígonos regulares e seus elementos; Construir mosaicos;

Descrição da tela:

Esta tela oportuniza ao educando trabalhar de forma empírica no encaixe de polígonos para construir a relação entre o ângulo interno de um polígono e o ponto de encaixe entre eles na pavimentação de uma superfície, utilizando apenas um tipo de polígono. No menu do site, apresentar-se-á a atividade “Revestindo o chão”. Ao clicar sobre ela, aparecerá o enunciado da atividade, seguido do quadro de simulação e as questões para o aluno.

“Você tem um novo problema: precisamos revestir os quartos da casa da Dr^a Mônica com alguns tipos de cerâmicas. Ela tem uma exigência: são três quartos e em cada um deles deseja um piso diferente, formando mosaicos distintos. Para isso, ela trouxe diversas amostras de cerâmicas para escolhermos quais podem pavimentar os quartos”.

Mas lembrem: em cada quarto ela quer utilizar apenas um tipo de cerâmica. Por isso, você vai precisar quebrar cerâmicas, em alguns quartos. Então, vamos experimentá-las e formar bonitos mosaicos?!”.

Quadro em branco com funções: é apresentado um quadro em branco, representando um painel para a criação de mosaicos, utilizando apenas um dos polígonos apresentados com combinação de cores. Ele deverá conter um menu na lateral direita com os polígonos regulares de três até doze lados e as funcionalidades: agrupar, girar, limpar, finalizar, instruções, guardar imagem. Abaixo do palco de simulação, haverá as seguintes questões, objetivando instigar à formulação de hipóteses pelos educandos, a fim de estimulá-los a buscar respostas para as possíveis soluções do problema.

- 1) Crie um mosaico utilizando apenas triângulos perfeitamente encaixados. Nele, faça composições diferentes mudando suas cores, conforme se segue. Registre suas observações no caderno. .
 1. Utilizando duas cores, crie duas composições diferentes; .
 2. Utilizando três cores, crie duas composições diferentes. Você consegue enxergar outras figuras formadas na composição com as cores? Quais? Como surgiram essas novas figuras? Elas se repetem? Dentro do que você criou, procure diferentes repetições de figuras.
- 2) Crie um mosaico com cada amostra de cerâmica. Para aqueles que você conseguir encaixar perfeitamente os polígonos, guarde-os na caixinha ao lado da projeção da tela;
- 3) No seu mosaico, é possível identificar figuras formadas por polígonos que se encaixam contendo um vértice em comum?
- 4) Se você identificou, que polígono utilizou para formar esse mosaico? Faça uma tabela no seu caderno comparando o ângulo interno do polígono e o número de polígonos em torno do ponto de encaixe. Conforme o modelo.

Polígonos	Ângulo interno (A)	Nº de polígonos (P)
Triângulo		
Quadrado		
Pentágono		
Etc		

Estabeleça uma relação.

- 5) Agora responda: o que é necessário para que o encaixe entre os polígonos seja perfeito em torno de um ponto, sem que tenha falhas ou sobreposição entre eles?
- 6) Então, quais os polígonos que podem pavimentar uma superfície, formando mosaicos que obedecem às condições acima?

Procedimentos para desenvolver a atividade:

Geralmente, a relação que se quer construir com essa atividade é apenas fornecida ao educando, sem que haja compreensão de seu significado. Por isso, propomos uma atividade empírica para que os alunos ao manipular os polígonos para a pavimentação de uma superfície, percebam que existe uma condição necessária para esse encaixe. Sendo ela, a relação entre ângulo interno de um polígono e o ponto de encaixe entre eles, que o próprio aluno irá deduzir e formular.

O professor dará início à atividade usando a seguinte abordagem:

Solicita aos seus alunos que:

- Utilize apenas triângulos para criar um mosaico sem deixar falhas e sem sobreposição das peças e nele faça composições diferentes mudando suas cores. Espera-se que o aluno perceba a composição de outras figuras geométricas quando utilizar duas ou três cores diferentes no desenho construído inicialmente, bem como a regularidade presente na construção desse tipo de mosaico;
- Criem outros mosaicos com cada amostra de cerâmica, de maneira a identificar os polígonos que se encaixam perfeitamente, contendo um vértice em comum. Esses mosaicos deverão ser guardados nas caixinhas que se encontram ao lado da projeção da tela;
- Peça que observem esses mosaicos e façam um registro no seu caderno comparando o ângulo interno do polígono usado na construção e a quantidade de polígonos em torno do ponto de encaixe. Conforme o modelo o modelo a seguir:

Polígonos	Ângulo interno (A)	Nº de polígonos (P)
Triângulo		
Quadrado		
Pentágono		
Etc		

O objetivo é que o aluno perceba que o ângulo interno do polígono tem que ser um divisor de 3600 - relação necessária para que o encaixe entre os polígonos seja perfeito em torno de um ponto e identifique os três polígonos – triângulo, quadrado e hexágono - que podem pavimentar uma superfície, formando um ladrilhamento.

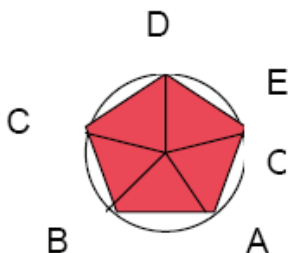
A relação **O número de polígonos no ponto de encaixe multiplicado pelo seu ângulo interno é igual 360° - $P \cdot A = 360^\circ$** . Deve ser CONSTRUÍDA PELO ALUNO, primeiramente com suas palavras e, posteriormente, formalizada. .

1. Faça outra questão: como encontrar o ângulo interno de cada polígono?

Observação: No momento de registro das informações a respeito do ângulo interno do polígono, o aluno deve estar familiarizado com esse conceito e saber deduzi-lo para cada polígono usado na construção dos mosaicos.

Na atividade “Divertindo e Aprendendo”, o aluno já identificou os elementos dos polígonos e conhece a circunferência. Então, você poderá ajudá-lo a deduzir a relação entre o ângulo interno de um polígono e o número de lados, procedendo como a sugestão abaixo:

- Inscreva um polígono qualquer na circunferência;
- A partir do centro O da circunferência, trace segmentos de reta ligando o centro aos vértices AO, OB,..., formando triângulos isósceles;
- Divida o ângulo central da circunferência 360° pelo número de segmentos traçados;
- Obtenha o valor do ângulo $A\hat{O}B$ ou $B\hat{O}C$ ou ... do triângulo;
- Como os triângulos formados são isósceles e a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180, encontre o valor dos ângulos da base;
- Sendo os triângulos formados congruentes, obtenha o ângulo interno do polígono e, conseqüentemente, a soma deles.



$360/5 = 72 \Rightarrow D\hat{O}E = 72^\circ$ do DOE;
 Sendo o $\triangle DOE$ isósceles, temos:
 $D\hat{E}O = E\hat{D}O = X$
 $2X + 72 = 180$
 $X = 54^\circ$
 Como todos os triângulos são congruentes, temos $A\hat{D} = E\hat{D} = A\hat{A} = A\hat{C} = 108^\circ$

Outra maneira de discutir o ângulo interno de um polígono com o seu aluno é deduzindo com ele a relação $180(n - 2)/n$, sendo n o número de lados do polígono.

Sugestões de outras atividades relacionadas ao problema proposto:

O professor pode sugerir um desafio aos seus educandos, propondo que eles descubram porque nenhum polígono com mais de seis lados recobre o plano. Sugerimos um trabalho de campo, onde os alunos devem pesquisar no ambiente em que vivem ou na natureza (casca do abacaxi, casco da tartaruga, colméia da abelha, escama do peixe, entre outros) exemplos de mosaicos que utilizem um tipo de polígono e podem ser fotografados para uma exposição na escola, ou ainda, que criem esses mosaicos.

Sugestão de avaliação:

A avaliação pode ser feita por meio da exposição dos mosaicos encontrados na pesquisa e/ou construídos pelos próprios alunos, verificando o encaixe perfeito dos polígonos e a composição de novas figuras, usando cores diferentes.

Atividade 7: Criando na varanda

A situação-problema apresentada pede que o educando crie um piso para a varanda da casa, utilizando uma combinação de duas ou mais cerâmicas que aqui são representadas por polígonos regulares. A atividade é uma extensão da anterior porque o educando continuará manipulando empiricamente as figuras para fazer um estudo sobre quais polígonos recobrem o plano, usando dois ou três tipos diferentes. Isso quer dizer, que o educando deverá verificar a relação entre ângulos internos dos diferentes polígonos na pavimentação de uma superfície.

Número de aulas previstas, distribuídas conforme se segue: Esta atividade deve ser desenvolvida em laboratório de informática, com o uso do computador. Sugerimos que seja destinada uma hora/aula de 45 minutos para sua realização.

Objetivos:

- Criar diversos tipos de mosaicos usando dois e/ou três polígonos regulares distintos que se encaixam perfeitamente, numa composição que utilize diferentes cores;
- Identificar a composição de novas figuras, a partir da combinação de cores no mosaico construído;
- Verificar quais os diferentes polígonos regulares, numa composição dupla e/ou tripla, se prestam para o recobrimento do plano;
- Verificar a relação entre ângulos internos no ponto de encaixe dos polígonos;
- Fazer uma estimativa, em graus, sobre quais os polígonos regulares que podem ser combinados para a pavimentação de uma superfície.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Identificar os diferentes polígonos regulares nos diversos mosaicos, sendo capaz de reconhecer a relação entre ângulos no processo de sua construção;
- Perceber a necessidade de composição e decomposição de figuras na pavimentação de uma superfície, reconhecendo suas aplicações em objetos do dia-a-dia;
- Estimular a criatividade do educando e sua sensibilidade para a produção artística, bem como para a criação matemática;
- Identificar, analisar e solucionar uma situação-problema utilizando mosaicos.

Conceitos envolvidos: Composição e decomposição de figuras; Mosaicos; Polígonos regulares e ângulos.

Pré-requisitos de conhecimentos: Para que o educando alcance os objetivos propostos, esperam-se os seguintes conhecimentos prévios: Identificar e reconhecer polígonos regulares e seus elementos; Construir mosaicos.

Descrição das telas:

Essa tela oportuniza ao educando trabalhar de forma empírica na construção de mosaicos, que utilize diferentes polígonos regulares encaixados perfeitamente. No menu do site, apresentar-se-á a atividade “Criando na varanda”. Ao clicar sobre ela, aparecerá o enunciado do problema, seguido do quadro de simulação e das questões para o aluno. “A Dr^a Mônica deseja fazer uma nova composição para pavimentar sua varanda. Mas dessa vez ela quer um mosaico mais alegre e, por isso, pediu que fizéssemos uma combinação de duas ou mais cerâmicas diferentes para ela escolher a que melhor lhe agrada. Vamos formar belos mosaicos usando nossa criatividade e disposição para a criação dessa pavimentação?!”

Quadro em branco com funções: é apresentado um quadro em branco, representando um painel para a criação de mosaicos, utilizando uma composição de dois ou três tipos de polígonos com combinação de cores. Ele deverá conter um menu na lateral direita com os polígonos regulares de três até doze lados e as funcionalidades: agrupar, girar, limpar, finalizar, instruções, guardar imagem.

Abaixo desse palco, haverá algumas questões que instigam à formulação de hipóteses pelos educandos, a fim de estimulá-los a buscar respostas para as possíveis soluções do problema.

- 1) Crie um mosaico utilizando dois ou três polígonos diferentes perfeitamente encaixados. Nele, faça composições diferentes mudando suas cores, conforme se segue. Registre suas observações no caderno.
 1. Utilizando duas cores, crie duas composições diferentes;
 2. Utilizando três cores, crie duas composições diferentes.

Você consegue enxergar outras figuras formadas na composição com as cores? Quais? Como surgiram essas novas figuras? Elas se repetem? Dentro do que você criou, procure diferentes repetições de figuras.

- 2) Crie um mosaico com cada amostra de cerâmica. Para aqueles que você conseguir encaixar perfeitamente os polígonos, guarde-os na caixinha ao lado da projeção da tela;
- 3) Identifique, nos mosaicos construídos, os polígonos que se encaixam contendo um vértice em comum. Verifique se a soma dos ângulos internos desses polígonos no ponto de encaixe é igual a 360°
- 4) Você deve se lembrar de que essa é a condição necessária para ladrilhar uma superfície que estudamos na atividade “Montando Mosaicos”. Use-a para encontrar as possíveis combinações entre diferentes polígonos. Faça uma lista e discuta com o seu colega.
- 5) Construa um mosaico utilizando um pentágono, um hexágono e um heptágono. Qual a soma dos ângulos internos desses polígonos no ponto de encaixe?
- 6) Numa situação real de pavimentação, o que você faria nesse caso?
- 7) Existem outras possibilidades como a encontrada na questão 5? Experimente!!
- 8) Numa situação real de pavimentação, seria aceitável uma imprecisão entre a soma dos ângulos internos dos diferentes polígonos? Qual o valor mínimo? E, o máximo? Discuta com o seu colega.

Procedimentos para desenvolver a atividade: Essa atividade, normalmente, é pouco trabalhada em sala de aula. Por ser um exercício de difícil compreensão, requer um trabalho mais elaborado por parte do professor que, muitas vezes, sente a necessidade do material concreto para sua execução. Por esse motivo, propomos a atividade com recurso virtual a fim de que o educando vivencie o problema e interaja com o computador na busca de significado para a solução do problema proposto, verificando a relação entre ângulos necessária ao recobrimento do plano por dois ou mais tipos de polígonos regulares.

O professor dará início à atividade usando a seguinte abordagem:

Solicita aos seus alunos que:

- Utilizem apenas dois ou três polígonos diferentes para criar um mosaico sem deixar falhas e sem sobreposição das peças e nele faça composições diferentes mudando suas cores. Espera-se que o aluno perceba a composição de outras figuras geométricas quando utilizar duas ou três cores diferentes no desenho construído inicialmente, bem como a regularidade presente na construção desse tipo de mosaico;
- Você poderá propor que um aluno identifique a composição de novos polígonos e a regularidade criada na combinação de cores, no mosaico construído por outro aluno, promovendo um debate sobre o que vem a ser regularidade entre eles;
- Criem outros mosaicos combinando diferentes polígonos, de maneira a identificar os que se encaixam perfeitamente, contendo um vértice em comum. Esses mosaicos deverão ser guardados nas caixinhas que se encontram ao lado da projeção da tela;
- Observem a relação entre os ângulos internos dos polígonos e o ponto de encaixe entre eles. Agora, o aluno já sabe que esse ponto forma um ângulo de 360° , devido à atividade anterior e, facilmente, irá perceber essa condição na pavimentação da superfície que utiliza mais de dois tipos polígonos.
- Proponha um exemplo, solicitando que ele encaixe um pentágono, um hexágono e um heptágono e pergunte: qual a soma dos ângulos no ponto de encaixe? O aluno deverá obter a resposta aproximada de 356° .
- Você poderá questioná-lo quanto a precisão desse encaixe, levando-o à percepção crítica dos desenhos e do rigor matemático, formulando hipóteses a respeito dos fatores que podem levar a essa imprecisão além do fato da soma de seus ângulos internos, como a imperfeição dos desenhos;
- Porém, muitos mosaicos não têm o encaixe perfeito porque essa pequena falha pode ser coberta com um traçado mais grosso no desenho ou no caso de pavimentação de pisos, um rejunte. Então, vocês poderão colocar uma margem de erro para o encaixe dos polígonos. Sendo a soma dos ângulos no ponto de encaixe dentro de um intervalo: $356^\circ < 360^\circ < 364^\circ$

Sugestões de outras atividades relacionadas ao problema proposto:

O professor pode propor o seguinte desafio: Formule uma situação-problema onde você necessite cobrir uma determinada área com diferentes tipos de polígonos, necessitando calcular quantos polígonos serão gastos para o revestimento. Apresente seu mosaico.

Estimule a exposição de mosaicos criados pelos alunos na escola. Esses devem ser construídos utilizando colagem, papel colorido, giz de cera, tinta, entre outros materiais. Sendo obedecida a condição de polígonos regulares encaixados perfeitamente.

Sugestão de avaliação: Sugerimos que a avaliação seja: o problema desafio; o mosaico construído para a exposição ou apenas de caráter avaliativo.

Atividade 3 : Desafio – Tangran

Esta é uma atividade virtual, apresentada como um jogo quebra-cabeças. Ela tem um propósito lúdico para o aprendizado de área, perímetro e reconhecimento de polígonos e suas propriedades.

Número de aulas previstas distribuídas conforme se segue:

1ª aula: realizada no laboratório de informática, apresenta um jogo “quebra cabeça”, onde as peças terão que ser encaixadas empiricamente, com o objetivo de recobrimento do plano, no caso, um quadrado. E alguns questionamentos cujas respostas serão entregues ao professor, para avaliação ao final da aula (tempo de duração: 45min).

2ª aula (optativa): realizada na sala de aula – o professor discute o resultado do relatório entregue sobre o tangran e aproveita o momento para rever as aulas anteriores sobre medidas, composição e decomposição de polígonos. (tempo de duração: 45 min)

Objetivos:

- Proporcionar uma retomada do aprendizado sobre polígonos, através de um jogo “quebra cabeça”;
- Resolver problemas de revestimento do plano, a partir da composição, decomposição e recomposição de figuras;
- Reconhecer propriedades relativas aos polígonos;
- Aplicar os conceitos de área e perímetro, na resolução de uma determinada situação-problema.

Competências e habilidades que se pretende desenvolver:

- Reconhecer numa situação-problema a necessidade do conhecimento matemático e saber aplicá-lo corretamente.

Conceitos envolvidos: Composição e decomposição de figuras planas; Polígonos regulares; Área e perímetro.

Pré-requisitos de conhecimento: Para que o educando atinja os objetivos propostos, espera-se os seguintes conhecimentos prévios: Polígonos; Área e perímetro.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Matemática II

Módulo: Resolvendo equações através da balança



Clique aqui para ver o Guia do Professor do módulo

RIVED

Entrar no módulo



Esta atividade pretende formar conceito de equação de uma variável a partir dos conceitos de igualdade de dois membros baseada na idéia equilíbrio. Espera-se que esta atividade contribuirá para facilitar o entendimento dos procedimentos de resolução de equações.

Objetivos

- conhecer o significado e encontrar o valor de uma incógnita;
- desenvolver no aluno, conceitos básicos para o estudo de equações do 1º grau;
- planejar estratégias de solução de problemas.

Pré-requisitos: Nenhum.

Tempo previsto para a atividade: 1 hora

Na sala de aula

Sugere-se que seja escolhida uma atividade similar das que se propomos a seguir, uma aula antes da aula na sala de computadores.-Levar uma balança de dois pratos para os alunos conhecer;-Pedir para os alunos que conhecem alguma balança de dois pratos explicar aos demais como esta funciona.

Na sala de computadores

Preparação

A atividades em sala de computadores normalmente funciona melhor se o professor executar todas as etapas da atividade antes de levar os alunos para executá-las. Desta forma poderá auxiliar os alunos no caso de terem alguma dúvida, explorar melhor as potencialidades do objeto e adaptá-la para uma turma específica. Além disto é aconselhável que o professor prepare com antecedência um roteiro que indica, pelo menos, o caminho para encontrar a atividade que será desenvolvida em folha impressa, quadro ou no caderno.

Material necessário: Material que o professor preparou indicando o caminho do objeto e, caso achar conveniente, questões complementares para explorar melhor o objeto.

Durante a atividade

Sugere-se que o professor forneça o roteiro que indica o caminho para encontrar a atividade que será desenvolvida. Este roteiro pode ser em folha impressa, no quadro ou no caderno.

- Atividade 1** - Nesta atividade, o aluno vai observar que ao colocar diferentes quantidades de tomate, em cada prato da balança, está vai ficar em desequilíbrio, só vai manter o equilíbrio se for colocado um mesma quantidade de tomate em cada um de seus pratos.
- Atividade 2** - Nesta atividade, o aluno terá como desafio, encontrar o valor do pacote de tomate. Sugerimos que o aluno possa ir colocando tomates, no prato da balança, até que ela se mantenha em equilíbrio, nas diferentes fases.
- Atividade 3** - Nesta atividade, o aluno terá como desafio, encontrar o valor do pacote de tomate, e para isso ele terá que deixar em um lado somente o pacote e no outro lado uma quantidade de tomates, que vai manter o equilíbrio da balança. Este desafio será vencido, quando tivermos em um lado da balança o pacote de tomates, e no outro lado uma quantidade de tomates que mantenha o equilíbrio da balança.
- Atividade 4** - Nesta atividade, sendo que temos um valor para o pacote de tomates, supondo que este esteja cheio. Nas diferentes fases a seguir, vão faltar alguns tomates em cada pacote, para que este esteja cheio. O aluno terá como desafio encontrar a capacidade de cada pacote, para isto ele terá que completar o pacote e a quantidade de tomates que for colocada no pacote terá que ser colocada no outro lado da balança.

- Atividade 5** - Nesta atividade, o aluno observará que, em um lado da balança temos 2 pacotes de tomate, e no outro lado, temos diferentes quantidades de tomates que satisfazem, a igualdade nas várias fases. O desafio proposto para o aluno nesta atividade, será o de ele descobrir a quantidade de tomates que tem no pacote, sendo que todos os pacotes são de mesmo tamanho, para isto ele vai ter que deixar somente um pacote de tomate, e este vai ter que estar em equilíbrio com a quantidade de tomate que tem no outro lado.
- Atividade 6** - Nesta atividade o aluno vai ter que ter mente o significado de frações, pois ele vai necessitar, para que ele possa completar o pacote de tomate. Como por exemplo: vai necessitar de 4 pacotes de tomates de $x/4$, para que se tenha um pacote inteiro (*quando x ficar isolado em um lado da equação que esta na parte inferior da balança*), neste caso quanto o pacote estiver completo e a equação abaixo estiver em x , balança estar em equilíbrio, teremos o quantidade do pacote de tomate, que é mesma quantidade de tomate que está no outro lado.
- Atividade 7** - Nesta atividade em que o aluno vai se deparar com o equilíbrio da balança, em que em um dos pratos teremos 2 pacotes de tomate mais 4 tomates que se mantém o equilíbrio com 12 tomates que estão no outro lado, para que o aluno possa encontrar a quantidade do pacote de tomate, poderá seguir os procedimentos já vistos na **atividade 3**, onde ele vai retirar uma mesma quantidade de tomates de ambos os pratos da balança, após vai utilizar o mesmo procedimento da **atividade 5**, que será deixar apenas um pacote de tomate, e se a balança estiver em equilíbrio, a quantidade de tomates do pacote é mesma quantidade de tomates que tem no prato.
- Atividade 8** - Nesta atividade, o aluno vai observar o equilíbrio da balança com equações do tipo, um termo formado por 2 pacotes de tomates sendo que um deles está faltando 1, e mantendo o equilíbrio com o outro lado da balança. Para que o aluno possa resolver equações deste tipo, será necessário utilizar os conhecimentos já adquiridos na **atividade 4**, que é o de completar o pacote de tomate que está faltando alguns tomates, (*conforme a equação inferior a balança*) e em seguida, utilizar os conhecimentos adquiridos na **atividade 5**, com aplicação deste procedimento restará apenas um pacote de tomate, em um dos lados da balança, que se mantém em equilíbrio, com a quantidade de tomates que está no outro lado, sendo esta à quantidade de tomates que se tem no pacote.
- Atividade 9** - Nesta atividade o aluno vai se depara com a balança em equilíbrio na seguinte situação, em nas diferentes fases da atividade terá o equilíbrio da balança, sendo que em um prato ele terá uma certa parte do pacote de tomate mais alguns tomates que se mantém em equilíbrio com a quantidade que está no outro lado. Para que o aluno possa descobrir a quantidade de tomates que caberá no pacote inteiro, terá aplicar os conhecimentos já adquiridos na **atividade 3**, que será tirar a quantidade de tomates que está sobrando no prato em que está o pacote, em ambos os pratos, e após terá que aplicar os conhecimentos adquiridos na **atividade 6**, que será completar o pacote com suas partes ate formar um inteiro, conforme (*a equações que está localizada na parte inferior da balança*).
- Atividade 10** - Nesta atividade, vai se deparar com fase que a balança está equilibrada, e este equilíbrio vai ser mantido com equações do tipo a metade de um pacote de tomate menos 1 igual a dois tomates. Para que o aluno possa encontrar a quantidade de tomates que cabe no pacote inteiro, deverá seguir o procedimento da **atividade 4**, que será colocar em ambos os lados da balança, a mesma quantidade de tomates que está faltando para completar o pacote. Após deverá usar os procedimentos da **atividade 6**, que será acrescentar pacotes de tomates, para que possamos ter um pacote inteiro, (*quando aparecer x na equação que esta na parte inferior da balança, o pacote estará completo*). Daí basta acrescentar tomates até que a balança se manter em equilíbrio.

Depois da atividade

Numa aula posterior, o professor pode solicitar que cada grupo faça a apresentação das suas anotações, fazer uma sistematização dos que foi aprendido e seguir seu planejamento para continuar o estudo de equações de 1º grau baseado na idéia igualdade vista nas balanças, em que fique registrado cada uma das ações que teria que ser feito na balança>

Por exemplo:

Para resolver a equação $2x + 2 = 6$ propõe-se o seguinte registro:

$2x + 2 = 6$	Equação dada.
$2x + 2 - 2 = 6 - 2$	Subtraindo 2 de cada um do membros
$2x = 4$	Equação equivalente
$2x/2 = 4/2$	Dividindo cada um dos membros por 2
$x = 2$	Resultado final__

Avaliação

O professor deverá observar o envolvimento dos alunos na atividade e propor que os alunos anotem o que aprenderam em cada uma das fases da atividade.

Atividades complementares

Assim que os alunos concluírem a atividade proposta no objeto, pode-se solicitar ao alunos que acessem os seguintes endereços:<http://www.unijui.tche.br/defem/matematica/principal/fundamental/equacoes/index.html>

O material deste endereço serve para visualização de outros tipos de balança de dois pratos para introdução de equações de primeiro grau bem como, para a visualização da resolução de equações de primeiro grau elementares através de planilhas eletrônicas.

Para saber mais

<http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/fundam/eq1g/eq1g.htm> Neste endereço encontra-se um texto explicativo com o título “Introdução às equações de primeiro grau”. Neste endereço, a forma como a resolução é explicada é compatível com a atividade proposta no objeto de aprendizagem em questão.

Atividade I – Fome Zero e obesidade

Este módulo busca discutir a questão da energia através do tema da Química dos Alimentos. Nesse contexto, essa primeira atividade tem como objetivo a sensibilização dos alunos para o tema, através de material divulgado na mídia em geral, promovendo uma discussão a respeito dos malefícios de uma alimentação inadequada e de como a Química pode contribuir para o estudo do problema, e propondo aos estudantes que façam uma análise de sua alimentação. Assim, serão abordados conceitos como quantidade x qualidade, medidas, massa e volume. A proposta é levantar a aparente incoerência entre a necessidade de um programa nacional contra a fome e desnutrição – o Fome Zero – e o problema crescente de obesidade em parcela da população do país; discutir possíveis causas e propor metodologias para estudar um problema cotidiano e as variáveis envolvidas nele.

Objetivos

- Sensibilizar os alunos, através de informação da mídia, sobre os problemas gerados pela alimentação inadequada, para envolvê-los nos assuntos a serem trabalhados no módulo;
- identificar situações problemáticas;
- compreender textos;
- sintetizar informações;
- apresentar de forma clara dados e idéias;
- identificar fontes adequadas de pesquisa (opcional);
- selecionar informações pertinentes sobre um dado tema (opcional);
- planejar estratégia para solução de um problema;- reconhecer a contribuição da Química no estudo do tema;
- isolar variáveis para comparação de dados;
- registrar dados em tabelas.

Pré-requisitos: Neste caso, mais do que conhecimentos prévios para fazer a atividade, os alunos precisarão utilizar suas habilidades de análise de problemas e de pesquisa e seleção de informações (opcional).

Tempo previsto para a atividade: 1 aula de 50 minutos (2 aulas, se houver a pesquisa na Internet).

Na sala de aula

Esta atividade poderá ser realizada totalmente em sala de aula ou parte na sala de computadores, a critério do professor. Usar o computador pode ser interessante para motivar os alunos e enriquecer a discussão, uma vez que haverá maior quantidade de material para embasá-la. No entanto, será necessário um tempo maior para a realização da atividade, o que deve ser levado em conta ao optar por uma ou outra abordagem. Além disso, é preciso que o professor avalie se é operacionalmente viável, uma vez que a sala de computador, na maior parte das vezes, é um espaço de uso comum da escola e, como tal, pode não estar disponível a todo momento, sendo necessário priorizar sua utilização.

A sugestão é que a atividade seja encaminhada do seguinte modo: o professor inicia a aula apresentando aos alunos reportagens selecionadas na mídia que tratem do programa Fome Zero e da obesidade entre brasileiros, como, por exemplo, as apresentadas nas páginas <http://www.oliberal.com.br/social/default46.asp>, http://www.unb.br/acs/acsweb/clipping/educa_mesa.htm ou <http://txt.estado.com.br/editorias/2003/09/10/po1017.html>, sobre o programa Fome Zero, e nas páginas <http://txt.estado.com.br/editorias/2003/02/02/ger010.html>, <http://revistaepoca.globo.com/Epoca/0,6993,EPT674212-1664,00.html> e http://www.terra.com.br/cgi-bin/index_frame/istoe/1661/educacao/1661_escola_em_xeque.htm com relação à obesidade.

Após a leitura dos textos, que pode ser realizada individualmente, o professor pode orientar a formação de pequenos grupos para discussão das reportagens, identificação do problema, elaboração de hipóteses sobre suas causas e o registro do que foi falado. Em seguida, cada grupo apresenta suas observações e o professor comenta com a turma as conclusões apresentadas. A tarefa dos alunos é identificar qual a aparente incoerência entre as notícias.

Nesse momento, o professor pode propor uma pesquisa em outras fontes sobre o programa Fome Zero e o problema da desnutrição e da obesidade no Brasil e no mundo. Para isso, a Internet pode ser uma boa ferramenta, conforme descrito a seguir.

Na seqüência, o professor discute com a turma o que leva à fome e à obesidade, procurando relacionar as informações obtidas com o conhecimento de Química, a fim de mostrar qual a contribuição que esta ciência teria na compreensão dos problemas em questão. Assim, o professor pode convidar os alunos a pensar em sua alimentação, questionando-os a seu respeito. Feita a proposta, pode-se trabalhar novamente em pequenos grupos, nos quais os alunos deverão fazer uma discussão de uma estratégia para estudo do problema (o quê, como e quando medir, como sistematizar os dados), registrando o procedimento. A idéia é que

seja proposto um estudo sobre sua alimentação diária, baseado no registro do que é consumido durante uma semana, que servirá de material de estudo na atividade seguinte.

Questões para discussão

Antes e durante o planejamento do estudo do tema, o professor deve perguntar aos alunos: “Será que sua alimentação é adequada? Você não poderia ser um candidato à fome ou à obesidade? Nossa alimentação é semelhante?”. Dessa forma, o professor convida o aluno a levantar um problema e sugerir uma hipótese de trabalho, que o acompanhará no resto do módulo.

Tratando-se de uma atividade de motivação, é interessante que o professor selecione textos que aproximem o assunto com o cotidiano de sua região.

Na sala de computadores

Preparação

Havendo a possibilidade de usar computadores também nesta atividade, o professor poderá indicar aos alunos páginas de Internet que contenham informações a respeito, para que a pesquisa seja mais proveitosa. Assim, o professor deverá preparar com antecedência um guia com os endereços eletrônicos de algumas páginas, como os exemplos a seguir.

Os alunos devem levar lápis e papel para anotações sobre o material selecionado, especialmente se não houver oportunidade de imprimir as reportagens e trabalhar em pequenos grupos.

Material necessário

Lista de fontes de pesquisa na Internet, como páginas de jornais e revistas e a do programa Fome Zero (<http://www.fomezero.gov.br>).

Durante a atividade

Os alunos poderão receber um guia com páginas a pesquisar ou fazer uma busca livremente. No entanto, nesse caso, é preciso levar em consideração que os computadores deverão estar disponíveis por um tempo maior e o professor precisará orientar mais de perto seu trabalho, principalmente se a turma não estiver habituada a atividades desse tipo. A busca e seleção de informações é sempre uma habilidade a desenvolver, mas, no caso da Internet, há também questões técnicas que os alunos podem não ser capazes de resolver imediatamente.

A proposta é que, após a pesquisa, os alunos façam uma apresentação do material coletado para o restante da turma, na forma de um breve seminário, de um painel ou até mesmo de uma tabela com os dados. Depois disso, o material reunido pelos alunos é incorporado na discussão, motivada pelas reportagens trazidas pelo professor no início da atividade. Assim, para que o material selecionado seja de fato adequado, o professor deverá discutir em cada grupo os critérios que estão sendo usados na pesquisa, que informações aquilo traz de novo, se a fonte é confiável, etc.

Depois da atividade

Pode-se voltar para a sala de aula para concluir as discussões e o trabalho em grupo.

Questões para discussão: Não há.

Dica (Conversa com o professor)

O tema escolhido para esta atividade favorece uma abordagem interdisciplinar, uma vez que a nutrição é uma área que congrega conhecimentos de várias ciências básicas, em especial a Química, a Biologia e a Matemática. Tratando-se de um problema social, são estabelecidas relações com as ciências humanas e se pode fazer uma abordagem histórica do problema ou discutir regionalmente, considerando-se as particularidades do local onde está a escola. Por trabalhar com textos, é possível ainda um trabalho conjunto com a área de Língua Portuguesa.

Avaliação

Nesse caso, deve-se observar o envolvimento dos alunos na atividade e analisar o registro das conclusões de cada grupo, do resultado da pesquisa opcional e do procedimento estabelecido para levantamento da alimentação.

Atividades complementares

Não há.

Referências bibliográficas (Para saber mais)

Há muitos artigos científicos que trazem mais dados sobre desnutrição e obesidade. Artigos em português podem ser encontrados na Revista de Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da USP (<http://www.fsp.usp.br/rsp/>) e na Revista de Nutrição (Brazilian Journal of Nutrition) da PUC de Campinas (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1415-5273&lng=pt&nrm=isso), por exemplo. Na página <http://www.nutrociencia.com.br/upload/obesidade%20na%20infancia%20e%20adolesc.PDF>, encontra-se uma revisão de vários artigos intitulada “Obesidade na infância e na adolescência – uma verdadeira epidemia”, em cuja bibliografia encontram-se exemplos de artigos científicos sobre o tema.

Objeto Virtual de Aprendizagem - Matemática III

Módulo: Fazenda RIVED



Compreender o conceito de número vai além de saber recitar palavras, segundo Kamii (1996) saber número implica compreender estruturas lógicas como: classificação, coordenação, inclusão de classes e conservação de número. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) demonstram uma preocupação neste sentido, trazendo como objetivos para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental:

Construir o significado do número natural a partir de seus diferentes usos no contexto social, explorando situações-problema que envolvam contagens, medidas e códigos numéricos. (PCN: Matemática, 1997, p.47) Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (PCN: Matemática, 1997, p.6)

Conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais como meio para construir progressivamente a noção de identidade nacional e pessoal e o sentimento de pertinência ao País. (PCN: Matemática, 1997, p.6).

Além disso, o Referencial Curricular Nacional (RCN) traz como objetivo para a Educação Infantil: Iniciativa para resolver pequenos problemas do cotidiano, pedindo ajuda se necessário. (RCN: vol. 2, p.36) Dessa forma, o conceito de número deve ser trabalhado dentro de um contexto, visto que é imprescindível na vida de qualquer ser humano, e desenvolver este conceito de forma significativa para o aluno desde a infância é fator de total relevância. Por meio deste conceito a criança desenvolve o pensamento lógico é fundamental para o aprendizado de novos conhecimentos matemáticos, que vão ser trabalhados ao longo de sua vida, seja na escola ou fora dela. A partir de reflexões acerca da relevância em promover uma aprendizagem significativa e contextualizada às crianças do 1º ciclo do Ensino Fundamental, surgiu o tema “Um dia de trabalho na Fazenda”, onde os alunos podem perceber a importância da contagem em alguns problemas básicos do trabalho no campo. Os problemas apresentados podem ser relacionados a diversos outros do contexto dos alunos, procurando auxiliá-los a generalizar o conceito aprendido.

Assim, propõem-se atividades que provocam os alunos a pensarem em estratégias para sua resolução, procurando despertar a necessidade de construir o conceito numérico como ferramenta útil nas necessidades reais, levando as seguintes metas.

Objetivos

- Colocar o aluno frente a situações-problema que estimulem a utilização das seguintes estruturas lógicas:
- Correspondência biunívoca: base fundamental para a contagem, no qual a criança deve entender que, para se contar corretamente os objetos de alguma coleção, ela deve computar apenas uma vez cada objeto;
- Ordenação: compreender a importância de ordenar para evitar a repetição e também não deixar de contar nenhum objeto.
- Inclusão de classes: entender que cada número contado inclui seus antecessores, ou seja, o último objeto contado é o número de objetos do conjunto. Os números não existem de forma isolada.
- Conservação de número: o aluno depois de contar um conjunto, não subtraindo ou adicionando algum elemento a este, deve conservar a quantidade inicial de elementos mesmo que a sua disposição se altere.
- Relacionar conjuntos: fazer com que as crianças coloquem todos os tipos de objetos em todas as espécies de relações.

Pré-requisitos

Como o público alvo são alunos da primeira série do ensino fundamental, ou aqueles que apresentam dificuldades de aprendizagem no conceito de números, a idéia é a de reforçar a formalização do conceito para as crianças, portanto, nenhum pré-requisito é necessário para os alunos realizarem as atividades.

Tempo previsto para a atividade: A atividade poderá levar o tempo de duas (2) horas/aula ou mais, dependendo da dinâmica que será desenvolvida com os alunos ao utilizarem o Objeto de Aprendizagem (OA).

Na sala de aula

Antes de usar o OA sugere-se o início das atividades de forma lúdica, trabalhando a construção da idéia de número dentro da sala de aula, realizando-a com o concreto. Além disso, o aluno pode ser introduzido no contexto em que o OA foi desenvolvido, pode ser questionado sobre quais deles conhecem uma fazenda e, a partir desta atividade, o professor como mediador da aprendizagem

formaliza e relata sobre o que há de interessante neste contexto. Este trabalho propicia aos alunos uma familiarização com uma fazenda de acordo com suas vivências, permitindo ao levantamento de questões podem ser discutidas com o grupo todo de alunos. Dica: Kamii em suas publicações descreve diversos procedimentos interessantes para o ensino do número, inclusive com o uso de jogos.

Questões para discussão

Caro professor, a seguir serão sugeridas algumas questões que poderão ser feitas ao aluno. Vale ressaltar que muitas outras poderão surgir de acordo com os dados que os alunos apresentarem. É importante ter um olhar para aproveitar o momento em que está se vivendo.

No trabalho na fazenda, por que é importante saber contar?

Quais problemas o fazendeiro teria se não soubesse contar?

E no seu dia-dia, o que você precisa contar? E se você não soubesse números, o que aconteceria?

Quem sabe me dizer quanto custa um sorvete?

Quantas notas de um real são necessárias para comprar esse sorvete?

Quantas vezes você já foi a uma fazenda?

Aquí você poderá levantar questões sobre a vida no campo e na cidade, bem como a preservação do meio ambiente e cuidados que deve se ter com os alimentos produzidos em uma fazenda, sempre relacionando algumas perguntas a quantidades, desafiando os alunos.

Sugestões:

Para crianças da cidade: Vocês sabem de onde e como o leite (leite de saquinho, leite de caixinha) vem parar nos supermercados, em suas casas? Quantos copos de leite você bebe por dia? E os seus familiares (pai, mãe, irmão)? Quantas pessoas vivem em sua casa? Para crianças do campo: Vocês sabem o que acontece com todo o trabalho feito por seus pais? Quantas espécies de animais/frutas existem no seu sítio/fazenda? Para onde vai o leite, como ele é vendido? Como devemos cuidar dos alimentos para que eles cheguem saudáveis em nossas casas? Como utilizar os benefícios da fazenda sem prejudicar o meio ambiente? Qual a diferença da vida no campo e na cidade?

Dica: Em algumas regiões os costumes e os hábitos alimentares dos alunos podem ser diferentes, observe seu contexto e formule questões que possam ser significativas.

Na sala de computadores

Preparação

O OA de foi elaborado para realizar toda atividade diretamente no computador, sem a ajuda de lápis e papel. Você poderá utilizar o quadro para explicar aos alunos como fazer as atividades. No entanto, é importante que cada professor realize as atividades de acordo com a sua realidade. Dica: Se em sua escola o número de computadores é insuficiente para o número de alunos, ou seja, se for necessário deixar quatro ou mais alunos por computador, pode-se solucionar esse problema, criando-se uma atividade complementar, um jogo, por exemplo, fazendo assim um rodízio dos alunos que estão utilizando o computador com aqueles que estão realizando outra atividade.

Material necessário

Um quadro branco e caneta específica seriam úteis para que você possa melhor encaminhar os alunos às atividades no objeto. Alguns alunos podem utilizar lápis e papel para registrarem os resultados obtidos a seu modo.

Durante a atividade

Após um diálogo/debate com questionamentos prévios sobre o conceito de número, sugere-se que os alunos utilizem os computadores em duplas ou trios na Sala Ambiente de Informática – SAI. A seguir serão elencadas as principais etapas para o uso do OA:



Animação inicial

Ambiente da Fazenda



A atividade tem início com uma animação do Sol nascendo e a fazenda aparecendo juntamente com o “Seu Zé” interagindo com o aluno, dizendo:

Seu Zé: Bom dia! Seja bem vindo! Hoje tenho muito trabalho aqui na fazenda.

Estou precisando de ajuda para cuidar dos animais.

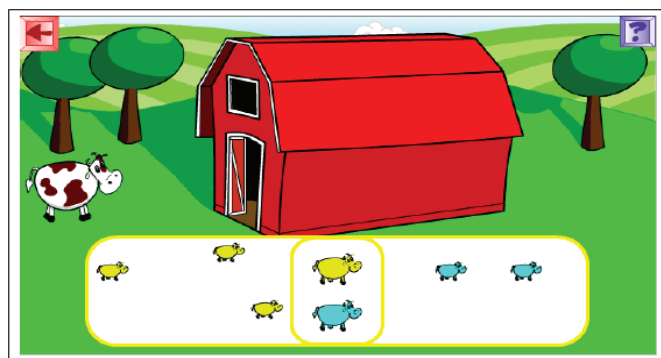
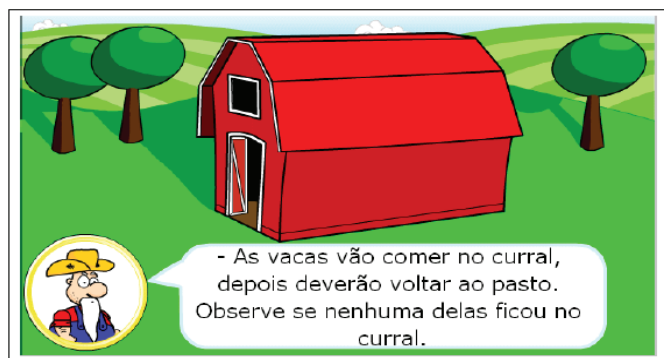
Ao abrir o AO, aparece uma tela com o mapa geral da fazenda.

Nesta tela o aluno visualizará todos os ambientes da fazenda, cada um deles possui uma atividade diferente, o aluno pode escolher aleatoriamente o local que desejar explorar, clicando sobre o desenho no mapa.

A seguir será apresentado cada ambiente/atividade.

Dica: As atividades podem ser realizadas em qualquer ordem. Você pode orientar seus alunos a efetuar pelo menos uma vez cada uma delas, quase todas trabalham a relação entre conjuntos, no entanto, cada uma contém objetivos diferenciados.

Curral:



Seu Zé: As vacas vão comer no curral, depois deverão voltar ao pasto. Observe se nenhuma delas ficou no curral.

As vacas estão voltando do pasto e se dirigindo para o curral onde se alimentarão. O aluno compara a quantidade de vacas que entrou no curral com a que saiu. O conceito trabalhado nesta atividade é associação um a um. Para cada vaca que entra o aluno clica no ícone da vaca amarela (ou pressiona a tecla “E”) e imediatamente uma vaca aparece no quadro esquerdo. O procedimento é idêntico para as vacas que saem, com o ícone da vaca azul (tecla “S”).

Depois que todas as vacas entrarem/saírem, a tela muda. Nesta etapa o aluno pode arrastar os ícones das vacas que estão nos quadros de entrada e saída para o centro da tela, onde pode associar, termo-a-termo, os dois conjuntos, colocando um ícone de uma vaca que entrou próximo a um de uma vaca que saiu. Em seguida será questionado:

Seu Zé: Compare a quantidade de vacas que entrou com a que saiu. Todas as vacas saíram do curral? Sim / Não

Respondida a pergunta, a tela muda novamente. Temos a visão interna do curral, onde é possível verificar se realmente existem vacas lá dentro ou não. Uma das seguintes mensagens é exibida:

Seu Zé: Ainda há x vacas no curral! (Se houver alguma vaca dentro do curral)

Seu Zé: Não havia nenhuma vaca no curral! (Se não houver vaca dentro do curral)

Dica: Alguns alunos responderão a pergunta sem utilizar o método descrito acima. Eles podem perceber a diferença entre os conjuntos somente observando os dois quadros. Você pode questioná-los sobre sua resposta. É importante tentar entender o raciocínio do aluno, levando-os a refletir sobre o seu erro. Para tanto, sugere-se que leve-o a estar atento para visualizar o interior do curral e o encoraje a refazer a atividade e pensar em um outro método para a resolução do problema.

Esconde-Esconde no Galinheiro



Esta etapa terá início com uma fala do Seu Zé:

Seu Zé: A galinha está chocando os ovos há 21 dias. Os pintinhos estão prestes a nascer.

Seu Zé: Olhe lá, os pintinhos nasceram e estão fugindo!

Após a animação dos ovos quebrando-se, aparecerá um cenário com os pintinhos correndo e se escondendo. Em seguida terá a fala da galinha:

Galinha: Ajude-me a encontrar meus pintinhos e colocá-los no ninho?

Deve-se procurar os pintinhos atrás dos objetos do cenário, lembrando-se que o número de pintinhos a serem encontrados é igual ao número de ovos quebrados, reforçando o conceito trabalhado na atividade anterior.

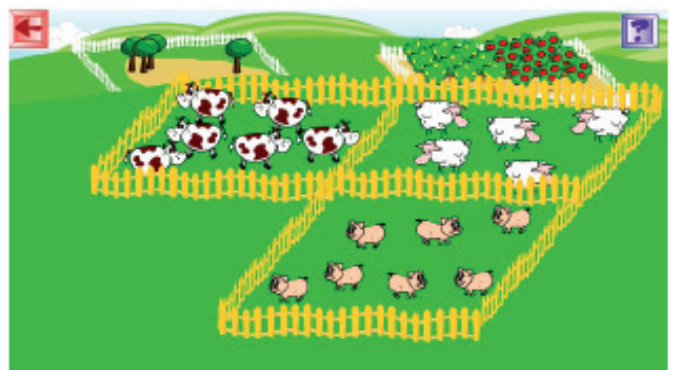
Ao clicar no botão “Sair” podem aparecer as falas:

Galinha: Muito obrigada por encontrar meus pintinhos! (Se foram encontrados todos os pintinhos):

Galinha: Todos os pintinhos já foram encontrados? (Se não foram encontrados todos os pintinhos)

Quando um aluno estiver realizando essa atividade e apresentar dificuldades, o professor pode indagá-los sobre a quantidade de pintinhos que ainda precisam ser encontrados.

Separando os Animais



No início desta atividade os animais (porcos, ovelhas e vacas) estarão espalhados pelo cenário. O aluno deve contar os animais e responder a quantidade encontrada no balão de fala do Seu Zé, clicando no número correspondente a cada espécie.

Seu Zé: Quantos animais temos?

Vacas: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Ovelhas: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Porcos: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Depois deverá responder as seguintes questões:

Seu Zé: Aqui temos mais vacas ou porcos? Vacas – Porcos

Página 11

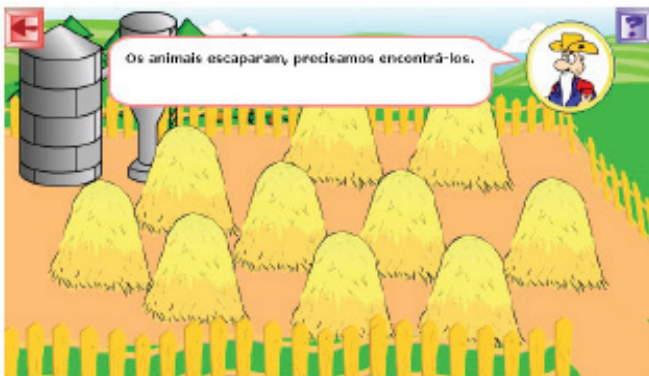
Seu Zé: Temos mais porcos ou animais? Porcos – Animais

Seu Zé: A quantidade de ovelhas é maior ou menor que a de porcos? Maior – Menor

Com essas perguntas almejamos saber se os alunos já incluem classes, sua intervenção é necessária no sentido de desenvolver outras atividades que envolvam inclusão de classes caso verifique que seus alunos respondem erradamente essas questões. Em seguida, os alunos devem separar os animais por espécie, cada uma em um cercado diferente, levando-os a refletir sobre a idéia de conjunto. Logo após devem contar novamente e, se encontrarem diferença entre a primeira e segunda contagem, devem ser

levados a refletir sobre tal fato. Alunos que não conservam número podem achar quantias diferentes e não se importar com isso. Neste momento sugere-se que o professor questione a dificuldade de contar com os animais não ordenados. Um possível questionamento pode ser: “Por que você não contou uma vaca?”. Tais momentos necessitam ser desafiadores e visam encorajar os alunos a desenvolver melhores estratégias ou adotar a sugerida (separar, ordenar).

Onde estão os animais?



Esta atividade é semelhante ao jogo da memória, seu objetivo é desenvolver o pensamento lógico e numérico. Segundo Kamii (1996) o jogo da memória com figuras são mais preferíveis por duas razões: primeiro porque o conteúdo é mais interessante quando se combinam figuras ao invés de números; e segundo porque geralmente as figuras são mais diferenciadas do que os números e é mais fácil usar um esquema classificatório para lembrar onde uma certa figura foi vista pela última vez, do que lembrar onde um determinado número foi visto anteriormente.

Nesta atividade os animais e seus filhotes estarão distribuídos debaixo dos montes de feno. Clicando e arrastando um dos montes, um animal aparecerá. Então o aluno deverá tentar localizar o seu par correspondente. Inicia-se a atividade com a seguinte fala:

Seu Zé: Os animais fugiram, precisamos encontrá-los! Separe cada filhote com sua mãe.

Mensagens aparecerão de acordo com os acertos e erros do aluno.

Seu Zé: Bom Trabalho!

Seu Zé: Muito bom!

Seu Zé: Parabéns!

Seu Zé: Tente de novo!

Contando os animais



Começamos esta atividade com a seguinte fala:

Seu Zé: Olá! Estou confuso, não sei quantos animais estão perdidos na fazenda, será que você poderia me ajudar?

Irão passar na tela vários tipos de animais, correndo pela cerca quebrada. O aluno marcará no quadro, clicando no botão correspondente (ou pressionado a tecla “A”), a quantidade de animais que ele conseguiu ver passando e clicará em “Próximo”. Uma mensagem aparecerá de acordo com a resposta do aluno: Caso ele marque a mesma quantidade de animais que fugiram:

Seu Zé: Você marcou o número certo de animais!

Caso ele marque menos animais do que a quantidade dos que fugiram:

Seu Zé: Você marcou menos animais do que existem!

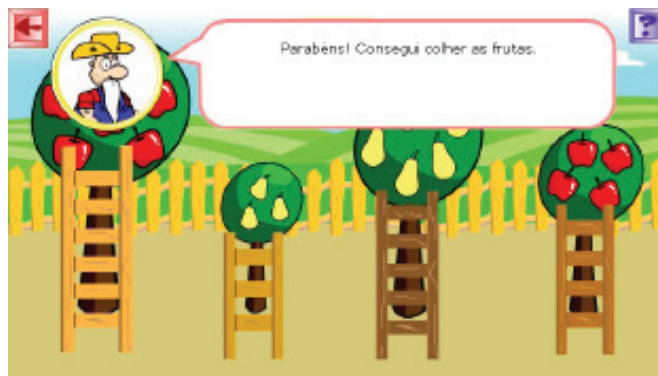
Caso ele marque mais animais do que a quantidade dos que fugiram:

Seu Zé: Você marcou mais animais do que existem!

Esse processo se repetirá quatro vezes. O objetivo desta atividade é o de verificar e aprimorar os conceitos de Correspondência Biunívoca e Ordenação dos alunos, pois as marcações dos alunos devem corresponder ao número de animais que passam. A partir

da resposta obtida, o professor poderá questioná-los quanto aos métodos utilizados para tais marcações, encontrando os possíveis erros caso a resposta seja “marquei mais” ou “marquei menos”, objetivando construir corretamente os conceitos de Correspondência e Ordenação dos alunos. O senso numérico está presente em todos nós e durante algum tempo é suficiente distinguir um de dois ou muitos. Deseja-se com esta atividade mostrar uma situação onde somente a percepção espacial e o senso numérico não são suficientes. Com essa atividade pretende-se levar os alunos a perceberem a necessidade da contagem.

Colhendo frutas



No cenário existem quatro árvores de diferentes tamanhos e escadas com a altura certa para cada árvore. No início, as escadas estarão dispostas de forma aleatória nas árvores e o fazendeiro diz:

Seu Zé: Para alcançar as frutas é necessário escolher a escada correta para cada árvore.

O aluno então deverá colocá-las nas respectivas árvores. Quando se arrasta uma escada da árvore *a* para a árvore *b*, as escadas trocam de posição. Mostramos aqui uma forma diferente de corresponder e estamos relacionando os objetos com características comuns. Questione seus alunos sobre as relações existentes entre as árvores e as escadas. Além do tamanho, existe a correspondência entre o número de frutas e o número de degraus.

Ordenando as frutas



A atividade inicia-se com a seguinte fala:

Seu Zé: Eu colhi essas frutas no pomar.

Seu Zé: Agora preciso que ordene os cestos, pelo número de frutas, em ordem crescente.

O aluno deve ordenar os cestos que estão sob a mesa usando o mesmo procedimento de arrastamento da atividade anterior. A quantidade de frutas em cada cesto é aleatória, e nem sempre é seqüencial.

Trabalhamos nessa atividade ordenação. O fato dos números não serem seqüências pode gerar dúvidas em seus alunos. Você pode aproveitar para explicar a eles que se $a < b$ e $c > b$ então $c > a$.

Depois da atividade

Questões para discussão

O professor poderá conversar com os alunos a respeito de curiosidades do tipo: qual o nome do filhote da galinha? (pintinho) E o da vaca? (bezerro) E o da ovelha? (cordeiro) O da porca? (leitão) E o da égua? (potro). Este momento é importante e sugere-se que o professor desafie bastante os alunos. Pode ser que fiquem em dúvida sobre ordem crescente e decrescente. Para tanto, é importante que professor formalize bem estes conceitos, procurando associar o que foi trabalhado com a vida cotidiana dos alunos. É possível neste momento pedir que elaborem um cenário de algum outro tema qualquer do seu próprio cotidiano, identificando algumas fases dos conceitos na vida, podendo levar os alunos a uma generalização dos conceitos aprendidos.

Dica

Com este OA outros conceitos de outras áreas do conhecimento poderão ser trabalhados, ou seja, o OA permite que se trabalhe vários conceitos disciplinares. Ciências, por exemplo, onde o professor poderá explorar assuntos sobre meio ambiente, a vida saudável e os produtos naturais que se obtém em uma fazenda. Assim poderá realizar uma comparação da vida do campo e da cidade (fatores positivos e negativos, os produtos alimentícios de uma cidade que vêm de uma fazenda, etc.), em Geografia o professor poderá trabalhar sobre as frutas produzidas na região, em Português poderá abordar a alfabetização, entre outros...

Em algumas atividades pode-se sugerir que os alunos utilizem lápis e papel para criar formas de representação alternativas. A sua intervenção, durante as atividades, poderá ser feita de maneira que o aluno construa o seu conhecimento, questionando sempre o porquê de suas ações, para descobrir o porquê dos erros e, mesmo em caso de acerto, para verificar a real aprendizagem do aluno.

Em algumas atividades, pode-se substituir o clique do mouse por teclas correspondentes.

Avaliação

Segundo Kamii (1992), a maneira de se avaliar o progresso de uma criança não depende apenas de habilidades específicas que testamos, mas também do referencial teórico. Como avaliação, o professor poderá ficar atento ao desenvolvimento da criança quanto ao trabalho em grupo. Depois da atividade, em sala de aula, o professor poderá pedir aos alunos que falem qual atividade sentiu mais dificuldade e qual foi mais fácil, para ser possível melhorar o trabalho em sala de aula, tanto no que se diz respeito ao conteúdo matemático, quanto ao tema transversal abordado. Verificamos também que segundo os PCN's os alunos serão avaliados através de procedimentos conceituais, tais como:

- Comparação e ordenação de coleções pela quantidade de elementos;
- Utilização de diferentes estratégias para identificar números em situações que envolvem contagens;
- Observação de critérios que definem uma classificação de números (maior que, menor que, estar entre);
- Organização em agrupamentos para facilitar a contagem e a comparação entre grandes coleções. Ainda norteado pelos PCN's espera-se que os alunos sejam capazes de utilizar o número como um instrumento para representar e resolver situações quantitativas presentes no cotidiano, bem como desenvolver noção de quantidade, utilizando procedimentos para identificar, comparar e ordenar quantidades.

Atividades complementares

Os alunos poderiam criar suas próprias atividades de acordo com o seu contexto cotidiano, ou campo de interesse, para tornar as atividades mais significativas.

Para saber mais

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. 2 v. Brasília: MEC/SEF. 1998.

KAMII, Constance; LIVINGSTON, Sally Jones. **Desvendando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget**. Tradução. Marta Rabioglio; Camilo F. Ghorayeb. 6. ed. Campinas: Papirus, 1995.

KAMII, Constance. **A criança e o número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Tradução. Regina A. de Assis. 22. ed. Campinas: Papirus, 1996.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Tradução. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Hiperlinks:

ENSCER - Ensinando o Cérebro – Ordenação:

<http://www.enscer.com.br/material/artigos/eina/matematica/nivel3/ordena.php>

Provas operatórias de Piaget:

http://geocities.yahoo.com.br/simaiapsicopedagoga/provas_operatorias.htm

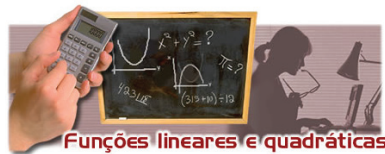
História dos Números:

<http://www.somatematica.com.br/numeros.php>

Objeto Virtual de Aprendizagem - Matemática IV



RIVED Rede Internacional Virtual de Educação



Funções lineares e quadráticas

RIVED

Entrar no módulo

O módulo parte do princípio que a primeira coisa a fazer é motivar o aluno a aprender algo sobre funções. Para isso é feita uma apresentação usando uma linguagem lúdica de uma catapulta e do lançamento de um ônibus espacial. A idéia é deixar o contraste de que no mundo tecnologicamente sofisticado em que vivemos não há espaço para o trabalho na base de tentativa e erros. É preciso saber de antemão o que vai acontecer em nossos experimentos e ações, ou seja, precisamos de previsões confiáveis. Esse é o mote para que os alunos vejam um significado no aprendizado de funções. Além desse sentimento de importância do assunto, é necessário o aluno perceber que está vendo apenas um pequeno pedaço do assunto funções. Isso é enfatizado no fim da primeira página e também nas páginas intituladas generalizações.

Atividade 1 – usa apenas a página introdutória e é feita no próprio laboratório de informática

Uma atividade interessante usando apenas a primeira página (introdução) do módulo pode ser feita. Sugira que os alunos em duplas ou trincas (quantos estiverem usando o mesmo computador). A atividade poderia ser conduzida da seguinte maneira: listar dois ou três exemplos de ações que são realizadas hoje e que não eram possíveis há algum tempo atrás. Ex: viajar de avião; decidir se a matemática esteve de alguma maneira envolvida na possibilitação dessas ações. Em caso afirmativo, de que maneira. Ex: determinação das formas que permitem a sustentabilidade, estabelecimento das relações entre a velocidade do avião e o peso para que ele possa levantar vôo; nos exemplos onde a matemática está envolvida separar aqueles que são de relações entre variáveis. Ex: a relação entre a velocidade e o peso do avião; dar sua opinião se seria possível fazer um gráfico que relacione diferentes valores de uma grandeza a diferentes valores da outra. Ex: aviões com pouca massa podem voar a velocidades menores (desde que não sejam inferiores a um certo limite) e aviões maiores, mais pesados, necessitam maiores velocidades para voar. Nesse caso deve ser possível traçar uma curva da velocidade para os diferentes valores de massa.

Logicamente os alunos poderiam incluir muitos ingredientes complicadores, mas o importante é eles perceberem por eles mesmos que no gráfico estará representada uma relação entre as variáveis e que, seguindo as curvas desenhadas no gráfico (ou prolongando-as), é possível saber o que vai acontecer para diferentes valores das variáveis.

Alguns podem perceber que é uma teoria que prevê como vai ser a curva. Pode surgir também a discussão de que fazendo experiências e obtendo alguns pontos pode-se generalizar para curvas contínuas. Não é necessário o professor trazer esses dois pontos, mas logicamente enriquecem a discussão se partirem dos alunos.

Essa atividade pode ser feita limitando-se o tempo. Por exemplo três minutos cada item, o que dá um total de doze minutos para tudo. O professor deve ficar atento para ver se não há alunos ociosos. Se estiverem o professor deve ajudar, ou dando exemplos ou pedindo que eles gerem outros. Após esse tempo é interessante ouvir dois ou três grupos. Se os exemplos ouvidos não forem interessantes, o professor deve ter pelo menos um na manga (por exemplo o do avião citado acima).

É importantíssimo fazer um fechamento dessa atividade ressaltando que eles terminaram com exemplos que se tornaram possíveis graças à matemática e que quando se fala de relações explicitadas num gráfico, provavelmente pode-se encontrar uma função que gere o mesmo gráfico. Aí vem a fala de que é isso que será feito nesse módulo, mas com as funções mais simples (mas não por isso menos usadas) que são as funções chamadas lineares e quadráticas. Isso é um convite para a segunda página (observe que nesse tempo eles provavelmente já navegaram pelo módulo inteiro, e isso não é nenhum problema).

Atividade 2 – vídeo "Por que será – O Homem na Lua" (Inquiry Minds) 7'15

Como meio de descontração e ao mesmo tempo de demonstração da utilidade dos conceitos pode-se mostrar esse vídeo. No vídeo é enfatizada a necessidade de planejamento para saber a trajetórias dos diversos corpos em movimento para se poder planejar o encontro.

É interessante após a exibição do vídeo pedir aos alunos para responder novamente as questões: por que não foi possível fazer antes os vôos interplanetários, onde a matemática está envolvida, onde existem relações entre grandezas e onde se poderia elaborar um gráfico relacionando essas grandezas.

Outra discussão importante e que pode começar com o vídeo é perguntar aos alunos que tipo de profissionais foram envolvidos no projeto de enviar o homem até a Lua, e qual o papel de cada um deles. Essa discussão tem o intuito de mostrar que para situações reais, e principalmente as mais complicadas, se trabalha em equipe e as especialidades se completam.

Essa atividade pode ser feita na própria sala de informática se houver televisão e vídeo disponíveis no local.

Atividade 3 – Discussão sobre o menino que engorda (página de exemplo de função linear). Feita no laboratório de informática.

O exemplo propositalmente apresenta um menino que engorda mais do que é possível em casos reais. Peça à dupla ou trinca que estiver usando o computador para, após lerem a página contendo o exemplo, pensarem num caso que eles conheçam e fazer uma tabela e um gráfico representando esse caso real.

Pode ser necessário o professor ajudar alguns grupos que tenham mais dificuldades. Seria aconselhável os alunos terem à sua disposição folhas de papel quadriculado.

Os pontos importantes a ressaltar nessa tarefa é que os alunos podem optar por escalas diferentes (por exemplo semanas e gramas) e que para poder fazer as comparações com o caso apresentado eles terão que mudar as unidades. Também pode acontecer de alunos trabalharem com retas com inclinações diferentes em diferentes períodos. Esse caso é interessante e o professor pode chamar a atenção dos outros para o fato e abordar essa discussão quando o assunto for a definição de função linear (nesse caso há mais de uma função, cada uma com um domínio diferente).

Essa atividade não deve levar mais do que vinte minutos. Os alunos devem entregar a folha contendo a descrição do caso, a tabela e o gráfico. Por essas folhas o professor pode identificar aqueles alunos que estão com as dificuldade mais básicas e não conseguem nem fazer gráficos. Estes deverão receber atenção especial nas aulas subsequentes.

Atividade 4 – Aula expositiva sobre funções lineares

Embora as páginas apresentem o conteúdo formal com as definições de função linear, coeficiente linear e angular, função crescente, ..., é conveniente o professor apresentar esses conceitos da maneira a que está habituado.

Se for um professor que costuma escrever muito na lousa, ele pode lembrar o que é um polinômio, o que é um polinômio de primeiro grau, o que é uma função, como se definem seu domínio, contradomínio e conjunto-imagem. Depois disso apresenta-se a função linear com suas particularidades (o significado dos coeficientes e quando ela é crescente ou decrescente).

Se for um professor que costuma trabalhar muito com leitura e atividade em cima do livro texto, pode-se pedir que os alunos leiam a parte correspondente às definições de funções, domínio, contradomínio, conjunto-imagem, função linear, coeficientes angular e linear, função crescente e decrescente.

Em qualquer caso, o professor deve enfatizar que a nomenclatura é própria da área de matemática e é importante conhecê-la. Por isso está sendo apresentada separadamente e não de maneira lúdica. O aluno deve aprender quais são os termos formais para esse assunto e deverá decidir no futuro quando é necessário utiliza-los.

Logicamente o professor deve ilustrar sua exposição apresentando vários casos onde as variáveis dependente e independente representam diferentes situações. (Por exemplo inflação em função do tempo, velocidade de queda em função da altura, crescimento da população em função do tempo, qualidade de vida em função do PIB, ...)

Atividade 5 – Aplicação dos conceitos ao caso real do exemplo 3 (na sala de informática)

Os alunos devem ler a página de definição da função linear e a primeira página de aplicações. Sempre prestando muita atenção no significado dos coeficientes. Após passarem por essas páginas e terem tirado as eventuais dúvidas com o professor, eles devem descrever a mesma situação por eles contada na atividade 3, agora usando uma ou mais funções lineares e determinando os coeficientes. Também devem fazer um gráfico da função afim (quando o gráfico representar o peso da pessoa e não mais o aumento de peso).

Essa atividade demandará por volta de trinta minutos e é aconselhável que o professor dê atenção aos grupos identificados anteriormente como tendo as maiores dificuldades. Uma boa estratégia é fazer com que os primeiros que terminem passem nos outros grupos para coletar seus exemplos e elaborar uma tabela para a classe toda contendo todas funções utilizadas com seus respectivos coeficientes. Isso entretém os mais rápidos e ao mesmo tempo os estimula a ajudar os que tiverem maiores dificuldades ou forem mais lentos.

A tabela final contendo todos os exemplos deve ser apresentada na lousa pois essa etapa estimula perguntas e discussão.

Atividade 6 – Pincelada sobre regressão linear

Os últimos dez minutos de uma aula podem ser dedicados à uma breve discussão sobre o fato de que as teorias muitas vezes são por demais ideais. A realidade não é tão perfeita como nas teorias. Sempre há desvios causados pelos mais diversos fatores (temperatura, atrito, imperfeições no solo). O importante é que se esses desvios forem pequenos, ou se houver uma tendência que é mantida, uma teoria pode ser extremamente útil para que se façam previsões. Sugerimos que os alunos leiam a segunda página de aplicações de funções lineares, na parte de regressão e o professor faça perguntas do tipo:

O que vimos agora é a exceção ou a regra para casos que podem ser representados por funções lineares? Dêem outros exemplos onde o mesmo fato se repetiria.

Não se deve dar muita ênfase nessa discussão pois o assunto é complexo para os alunos dessa faixa etária, mas é importante ressaltar que os cientistas, principalmente os experimentais usam regressões corriqueiramente.

Embora não se dê ênfase a essa atividade, ela pode ser usada para estimular algo muito importante: os alunos substituem os valores das coordenadas e encontram qual a equação da reta. O professor pode usar os pontos dados nesse exemplo e ver como seriam os coeficientes angulares e lineares se fossem usados apenas um ponto de cada vez.

**Atividade 7 – Discussão sobre a bola atirada para cima (página de exemplo de função quadrática).
Feita no laboratório de informática.**

Os alunos, novamente trabalhando em duplas ou trincas, devem acompanhar a animação da página de exemplo de função quadrática e responder as perguntas. Note que essa atividade chamará sua atenção para o fato de que o tempo de subida e descida nos lançamentos é o mesmo.

Pode-se pedir novamente que usem papel quadriculado e façam uma tabela do que imaginam que seria a altura em função do tempo para um rojão de festa junina que não tenha estourado. Note que para fazer isso eles terão que fazer uma estimativa. É interessante deixa-los chutar esse valor. Pode ser que as alturas variem de 10 a 100 metros por exemplo, e que os tempos variem de poucos segundos a perto de um minuto. Deixe-os chutar e discutir. Passando pelos grupos o professor pode notar quais são os valores extremos e chamar a atenção da classe, incitando assim a discussão.

Provavelmente durante esse pequeno exercício eles ficarão curiosos de saber se o que acontece na subida é exatamente o que acontece na descida. O professor deve responder afirmativamente. Alguns também estarão se perguntando, por que foi escolhido o exemplo com um rojão que não estourou? E se o rojão estourar, o que acontece com os tempos de subida e descida? O professor deve estar preparado para responder que os tempos permanecem os mesmos e remete-los para o professor de física contar que a trajetória do centro de massa depois de ter estourado é a mesma que o rojão sem ter estourado teria.

O professor deve chamar a atenção dos alunos quando estiverem fazendo os gráficos para o tipo de curva que eles obtêm. Para que obtenham a parábola os pontos da parte superior ficam mais próximos (os que representam a altura) com o passar dos mesmos intervalos de tempo. O professor pode ainda fazer a seguinte pergunta. E se alguém estiver num prédio olhando pela janela da mesma altura que o rojão atinge. Se ele representasse a distância do rojão até ele, como ficaria a curva com o passar do tempo (nesse caso o professor pode induzi-los a chegar na parábola com a concavidade para cima, percebendo que essa curvatura depende do referencial). Novamente é um bom gancho para remete-los para o professor de física.

Atividade 8 – Aula expositiva sobre funções quadráticas

Embora as páginas apresentem o conteúdo formal com as definições de função quadrática, significado dos coeficiente, orientação da concavidade, coordenadas do vértice, ..., é conveniente o professor apresentar esses conceitos da maneira a que está habituado.

Se for um professor que costuma escrever muito na lousa, ele pode relacionar com discussão sobre polinômios e fazer a ponte com o polinômio de primeiro grau visto antes. Depois disso apresenta-se a função quadrática com suas particularidades (o significado dos coeficientes e quando ela tem a concavidade orientada para cima ou para baixo, o significado dos vértices, as raízes da equação do segundo grau, ou seja quando se impõe que o valor da função seja zero,...).

Se for um professor que costuma trabalhar muito com leitura e atividade em cima do livro texto, pode-se pedir que os alunos leiam a parte correspondente às definições de função quadrática e todas as suas características.

Em qualquer caso, o professor deve enfatizar que a nomenclatura é própria da área de matemática e é importante conhecê-la. Por isso está sendo apresentada separadamente e não de maneira lúdica. O aluno deve aprender quais são os termos formais para esse assunto e deverá decidir no futuro quando é necessário utilizá-los.

Logicamente o professor deve ilustrar sua exposição apresentando vários casos onde as variáveis dependente e independente representam diferentes situações. (Por exemplo lançamentos de diversos tipos, posição de carros se movendo com aceleração constante, ...)

**Atividade 9 – aplicação de função quadrática para a brecada de uma carro.
No laboratório de informática**

Essa atividade já está apresentada com bastante detalhe na página correspondente. O professor deve ressaltar que os alunos só conseguirão resolver o problema se substituírem os valores que eles encontram visualmente na equação que representa a curva para ter certeza de que encontraram os coeficientes corretos. Usando apenas a leitura visual pode não ser suficiente. Em seguida eles precisam usar a equação da parábola encontrada para poder responder à pergunta do problema. As dificuldades encontradas e as possíveis soluções dos diversos grupos devem ser tornadas o mais pública possível.

Atividade 10 – Jogos – no laboratório de informática, com trabalhos em duplas ou trincas em um único computador.

Os alunos devem ser alertados para o fato de que eles irão treinar o reconhecimento de funções e o significado dos coeficientes. É um trabalho repetitivo e para torna-lo mais agradável os alunos irão trabalhar no estilo de jogo. O tempo estimado para que os alunos passem pelos quatro jogos é de uma aula inteira para a dupla usando o mesmo computador. As instruções dos jogos estão nas próprias páginas.

Atividade 11 – Uso do conhecimento em atividade prática – feita parcialmente fora da escola e com discussões e trabalhos em sala de aula.

É importante que o professor cobre o uso da linguagem adequada além do conteúdo correto.

