



Design Pedagógico do módulo

Escolha do tópico

O que um aluno entre 14 e 18 anos acharia de interessante neste tópico?

Muitas pessoas vêem uma série de informações sobre construções em jornais e panfletos que são distribuídos pela cidade. Porém, essas informações nem sempre são tão simples de se compreender. É preciso ter algumas noções de percepção espacial para isso.

Quantas pessoas sinalizam a saída de um prédio para um lado, mas na verdade está na posição oposta? Tal dificuldade, ou erro, parte do desenvolvimento da habilidade da percepção espacial.

Uma forma geométrica pode produzir diferentes imagens se observadas em contextos ou campos diferentes do que estamos acostumados. Temos, assim, as ilusões. Também um cubo, por exemplo, produz uma sombra em forma de um hexágono quando uma lâmpada é colocada em determinado ponto.

Então, tal percepção aparece na resolução de situações-problema aparentemente simples, mas cheios de significados matemáticos e geométricos.

Neste módulo, temos como objetivo, a partir dessa aplicabilidade, propiciar momentos em que o aluno desenvolva algumas percepções espaciais na resolução de problemas no ambiente computacional. Tais como: na análise de plantas arquitetônicas (vistas e cortes) e na montagem de formas geométricas usando isometria.

Que aplicações / exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos dentro desse tópico?

A análise e interpretação de plantas arquitetônicas.

A possibilidade de se localizar, movimentar e comunicar por meio de mapas, croquis e esquemas.

O que pode ser interativo neste tópico ?

Elementos de uma planta arquitetônica e sua localização correta no real.

A construção de formas geométricas por meio de movimentos de isometria com feedback automático.

O movimento no espaço por meio da posição e do ponto de vista do observador e suas possíveis mudanças.

Liste algumas aplicações do mundo real que requerem o conhecimento deste conteúdo. Aplicações que podem ser ilustradas através de gráficos interativos, vídeo clips e animações são as indicadas para o uso do computador.

- Análise de plantas arquitetônicas.



- *Movimentos no espaço com a mudança do ponto de vista do observador.*

O que tem sido feito nessa área? Você tem conhecimento de abordagens interessantes para o tema proposto no seu módulo? Em sua pesquisa na web, você encontrou algum material interessante para o uso do computador?

Não foi encontrado nenhum programa ou software que desenvolva a percepção espacial com fins educacionais. Alguns programas, tais como Studio 3D e Autocad, são utilizados apenas para fins profissionais e o usuário precisa ter noções de percepção espacial para usá-lo devidamente.

Escopo do módulo

Defina o escopo do módulo. O que será coberto no módulo? O que não será coberto?

- *Constância de percepção ou constância de forma e tamanho - habilidade de reconhecer que um objeto tem propriedades invariáveis, como tamanho e forma, apesar das várias impressões que pode causar conforme o ponto do qual é observado.*
- *Percepção de posição no espaço - habilidade de determinar a relação de um objeto com outro e com o observador.*
- *Percepção de relações espaciais - habilidade de enxergar dois ou mais objetos em relação a si mesma ou em relação um ao outro.*

Não será coberto:

- *Percepção de figuras em campos - identificar uma figura específica (foco) num quadro (campo), desconsiderando todos os marcos estranho que o rodeiam e não se distrair com os estímulos visuais irrelevantes.*
- *Discriminação visual - habilidade de distinguir semelhanças e diferenças entre os objetos.*
- *Memória visual - habilidade de se lembrar com precisão de um objetos que não está mais à vista e relacionar suas características com outros objetos.*

O que você quer que os alunos aprendam deste módulo? O que os alunos deverão ser capazes de fazer após completarem esse módulo? Tente ser o mais específico possível com termos do tipo: “calcular”, “resolver”, “comparar”, “prever”, ao invés de usar termos ambíguos como “entender”, “perceber”, “estudar”.

*A percepção espacial é uma competência a ser desenvolvida, portanto as atividades têm como objetivo estimular e propiciar momentos para que o aluno **desenvolva** determinadas habilidades relacionadas. As atividades não pretendem esgotar o assunto, até porque isso não é possível neste tema. Então pretendemos que o aluno encontre momentos propícios para desenvolver tais habilidades específicas no âmbito da competência percepção espacial.*

Interatividade

Sem pensar nas limitações de tempo e custo de produção, o que você gostaria de produzir para ensinar aos alunos os conceitos que fazem parte do seu módulo? Se você pudesse criar um laboratório virtual, o que ele proporcionaria aos alunos? Deixe fluir as suas idéias.



A construção de formas geométricas ou elementos da natureza (móveis, construções, etc) com a possibilidade de rotacioná-las no “espaço computacional” a fim de desenvolver a percepção de posição.

Testar e aplicar possíveis vistas oriundas de sombras que um dado elemento tenha a partir de um ponto de luz. Então, o computador poderia dar o feedback da solução e dos possíveis erros.

Outra atividade possível é que o aluno construa elementos da natureza – móveis, por exemplo - usando movimentos de isometria. E verificar o seu possível encaixe.

O que você quer que os alunos façam a fim de aprenderem o assunto do módulo? Seja específico: os alunos devem desenhar gráficos usando diferentes parâmetros? Discutir conceitos com outros colegas? Converter equações para curvas? Aplicar conceitos em exemplos de vida real? Participar num experimento virtual?

Os alunos devem construir uma planta-baixa a partir de vistas especiais, reconhecendo que um objeto tem propriedades invariáveis apesar das várias impressões que pode causar conforme o ponto do qual é observado. Também, que aplique conceitos de isometria para a construção de objetos e formas geométricas.

Como este módulo vai aproveitar as vantagens do computador? Quando planejar um módulo, aproveite o potencial da programação para interatividade de nível superior. Proporcione visualização e manipulação. Planeje atividades que não podem ser realizadas através de uma aula expositiva ou folha de papel. Lembre-se que o módulo é simplesmente um conjunto de materiais para ser usado na sala de aula: o professor pode e deve usar apostilas, livros, e outros materiais.

A utilização do computador poderá facilitar e agilizar o processo de construção dos conceitos por meio de feedbacks. Também a possibilidade de criar uma variedade de atividades e vistas por meio de programação, com o giro de alguns objetos e o movimento no espaço. Também permite movimentos no computador, incluindo que o aluno trabalhe com a “Geometria do movimento” de forma mais eficiente.



Defina os objetivos gerais do módulo (competências e habilidades). O que você espera que os alunos aprendam (ver a seção de escopo do módulo)

- *Percepção de figuras em campos - identificar uma figura específica (foco) num quadro (campo), desconsiderando todos os marcos estranhos que o rodeiam e não se distrair com os estímulos visuais irrelevantes.*
 - *Constância de percepção ou constância de forma e tamanho - habilidade de reconhecer que um objeto tem propriedades invariáveis, como tamanho e forma, apesar das várias impressões que pode causar conforme o ponto do qual é observado.*
 - *Percepção de posição no espaço - habilidade de determinar a relação de um objeto com outro e com o observador.*
 - *Percepção de relações espaciais - habilidade de enxergar dois ou mais objetos em relação a si mesma ou em relação um ao outro.*
 - *Discriminação visual - habilidade de distinguir semelhanças e diferenças entre os objetos.*
- Memória visual - habilidade de se lembrar com precisão de um objeto que não está mais à vista e relacionar suas características com outros objetos.*

Quais estratégias e atividades atendem cada objetivo proposto?

Atividade 1:

- *Percepção da constância das propriedades de figuras espaciais representadas no plano.*
- *Relacionar as formas tridimensionais com suas representações no plano e vice-versa.*
- *Percepção espacial, visão e representação de figuras tridimensionais sob diferentes ângulos.*
- *Comunicar com clareza idéias espontâneas e matemáticas.*
- *Participar cooperativamente de atividades em grupo.*

Atividade 2:

- *Reconhecer os tipos de isometrias e utilizá-las para resolver problemas.*

Atividade 3:

- *Reconhecer e nomear elementos de um prisma: vértices, arestas, faces.*
- *Identificar a posição de elementos de um prisma a partir de comandos de movimentação, do tipo “para cima ou para baixo”, “para frente ou para trás”, “para a direita ou para a esquerda”, etc.*
- *Listar comandos de movimentação de um ponto pela superfície de uma figura espacial.*
- *Distinguir, dentre várias possibilidades de movimentação pelo espaço, aquela mais eficiente de acordo com critério estabelecido.*



Atividades

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Usando uma nova página para cada atividade, comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Atividade 1

Serão apresentados alguns objetos em que o aluno observará o corte deles. Uma lâmina passa cortando o objeto e é mostrado, em seguida, sua “vista”.

Depois serão apresentados os móveis e objetos de uma cozinha em escala menor na tela. O aluno poderá clicar em um móvel e girá-lo para vê-lo em várias vistas.

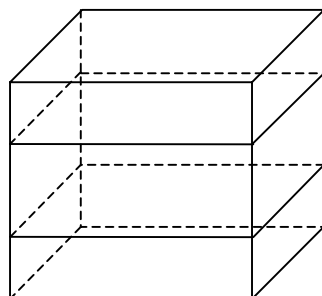
Em seguida, o programa sorteia uma das três cozinhas mostrando suas vistas. O aluno deverá montar a cozinha em planta baixa a partir das vistas apresentadas.

Atividade 2

O aluno deverá construir um quadro de algum artista por meio de movimentos de isometria. Inicialmente, o aluno terá a oportunidade de investigar os movimentos de rotação, translação e reflexão. O aluno deverá escolher qual o quadro e em quantas partes quer dividi-lo. Depois clica em “Ok” para passar para a tela 3. Usando uma programação com comandos próprios, o aluno irá montando o quadro. Por exemplo, Rot central (90°) ou Rot central (-270°) para fazer uma rotação.

Atividade 3

O aluno deverá movimentar no cubo usando comandos específicos.



Inicialmente o programa mostra 3 prismas retangulares sendo justapostos de modo a formar o cubo, apresentado como primeira figura. Em seguida, o programa disponibiliza caixas de diálogo ao lado de cada um dos antigos vértices dos prismas, agora ponto de encontro de segmentos do cubo, e pede que os alunos numerem esses pontos em seqüência, começando por 1. O aluno escolhe o “vértice” pelo qual deseja começar a numeração e também a ordem que deseja seguir. O programa aceita qualquer ordem, desde que



sejam utilizados os algarismos de 1 a 16, sem pulos. Na sequência, o programa emitirá uma mensagem, de preferência pela boca de algum personagem, informando ao aluno que ele poderá programar o computador para que seja traçado um caminho pelos “vértices” desse cubo, e pergunta se ele está ou não disposto a isso.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

Uma atividade pode trabalhar outras habilidades não esperadas, pois mesmo que tenha algumas pré-estabelecidas, o aluno poderá desenvolver outras não planejadas para concluir a tarefa. Por exemplo, para a realização da atividade 1, o estudante poderá desenvolver ou utilizar a percepção de figuras em campos, discriminação e memória visual, não descrita no plano inicial. Porém, elas são habilidades secundárias e algum aluno poderá concluí-la sem utilizá-la.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

Os alunos deverão seguir os comandos da atividade, ou seja, existe uma linearidade esperada na realização. Porém, em alguns momentos poderão voltar nas instruções ou rever alguma definição apresentada.

1. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?

Em grupo para favorecer a discussão.

2. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

Por meio de apresentação e o desenvolvimento de atividades de percepção espacial existentes no cotidiano. Por exemplo, a interpretação de plantas arquitetônicas

3. Como os resultados das atividades serão avaliados?

A própria conclusão da atividade poderá indicar uma prévia apropriação dos conceitos pelos alunos.

O professor, também, poderá utilizar materiais de propaganda de jornais e revistas com plantas baixas e solicitar localizações de objetos ou à vista de um corte feito a partir de um determinado cômodo (ou móvel) cujo número de peças e detalhes seja igual ou superior ao que foi tratado na atividade do computador.

Numa segunda oportunidade, recortes de objetos desenhados ou fotografados numa determinada “vista” podem ser reproduzidos numa “vista” diferente pelo aluno que passou por essa atividade, permitindo ao professor constatar se o aluno atingiu as habilidades pretendidas por meio desse exercício.



Na atividade 2, que alunos utilizem os tipos de isometrias no estudo da geometria plana. Por exemplo, triângulo x é congruente ao y por translação (além de terem dois lados e um ângulo congruentes).

Para a atividade 3, a realização de duas ações:

1) Os alunos usariam ainda a parte final do sistema por meio de uma inversão de papéis. Geraria os comandos e os alunos identificariam a sequência numérica.

2) Os alunos poderiam desenhar em folha de papel a planificação do cubo com pontos numerados apresentados, na tela, e numerar corretamente os pontos da figura planificada.

Poderiam ainda surgir outras planificações do mesmo cubo e, em cada caso, numerações diferentes. Dessa forma, seria possível avaliar se os alunos conseguem ou não, a partir da atividade do módulo, transpor representações de figuras espaciais

4. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?

É importante discutir com os alunos que movimentos de formas geométricas podem produzir algumas ilusões de óticas. Por exemplo, tamanho de lados de figuras, quadrados parecerem círculos e assim por diante.

Discutir com os alunos que podemos determinar a congruência de figuras geométricas pela isometria e não apenas pela medição. Também, que tipos de isometrias, por exemplo, foram usados na montagem de um vitral de uma certa igreja.

5. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto ?

A interação e os movimentos não são possíveis de ser realizados com material impresso.

6. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas)

Alunos da área de Arquitetura e Engenharia e cursos técnicos na área de construção civil.