

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**DISCIPLINA:** Estrutura de Dados

Especificação: Sequência didática utilizando material tátil acessível para pessoas com deficiência visual.

**Autor:** Allan George Bezerra ([allangeorge@virtual.ufc.br](mailto:allangeorge@virtual.ufc.br))

**Instituição:** Universidade Federal do Ceará – Mestrado Profissional em Tecnologia Educacional ([ppgte.ufc.br](http://ppgte.ufc.br))

**TEMA:** Familiarização com o material educacional tátil usando Pilha

## CONTEÚDOS TRABALHADOS

- Apresentação geral do material tátil e suas peças
- Orientação de uso das peças numéricas
- Preparação do material tátil para execução das atividades
- Simulação dos conceitos básicos de pilha

## HABILIDADES

O aluno conseguirá identificar as peças que compõe o material tátil: As 2 bases, a raiz de conexão, os números e as caixas organizadoras. Aprenderá como organizar o material e deixá-lo preparado para realizar as atividades da disciplina que envolvem estruturas de dados.

O aluno compreenderá como usar o material para trabalhar a estrutura de dados Pilha, identificando alguns conceitos básicos, assim como a execução da ação de Empilhar e Desempilhar.

## Tempo da sequência didática

Cerca de 60 minutos.

## Materiais necessários para a sequência didática

- Material educacional tátil completo: 5 Caixas organizadoras, Números de 1 a 20, 2 Bases de 8 folhas e Raiz conectora;
- Mesa com superfície de pelo menos 90cm de comprimento e 50cm de largura, aproximadamente;
- Computador equipado com leitor de tela, celular ou outro meio acessível para o aluno fazer anotações ou ler materiais enviados pelo professor.

## AULA

### **Organização**

A atividade pode ser realizada individualmente pelo próprio aluno, em seu ambiente de estudo, ou com a mediação do professor. Caso o discente execute as atividades de forma individual, ele pode simplesmente seguir os passos propostos nesta sequência, como se fosse um manual para conhecer o material, contendo sugestões de práticas para seu uso.

Se o professor identificar a necessidade de acompanhar o aluno nesta atividade, deve-se preparar um momento exclusivo com ele, na sala de aula. Indica-se utilizar cerca de 60 minutos no fim de uma das primeiras aulas, preferencialmente antes de trabalhar alguma estrutura de dados.

### **Introdução**

Em uma das primeiras aulas da disciplina, antes de trabalhar com foco em uma estrutura de dados ou vetores, deve-se reservar os últimos 60 minutos para apresentar o material de forma individual com o aluno. Se preferir, o professor pode realizar essa atividade exclusiva nos primeiros 60 minutos de aula, combinando com o restante da turma anteriormente, para que cheguem um pouco depois. Caso haja possibilidade, esta atividade pode ser realizada em outro momento, até mesmo em um ambiente diferente da sala de aula. Entretanto, é preciso garantir que haja uma mesa ou móvel com superfície discreta, porém com área suficiente para posicionar o material tátil na sala onde as aulas irão acontecer.

O professor deve conversar com o aluno, preferencialmente antes da aula, podendo ser presencialmente ou por e-mail, para compreender suas demandas, possibilidades e dificuldades. Isso poderá facilitar a decisão de permitir que ele realize a atividade sozinho, no ambiente que escolher, ou se uma mediação será necessária.

### **Desenvolvimento**

#### **Parte 1: Conhecendo o material**

- 1- Apresente a caixa do material ao aluno.

O discente deve estar posicionado à mesa que ficará durante as aulas, quando precisar utilizar o material tátil, ou no seu ambiente de estudos.

O discente deve abrir a caixa e ter ciência de quantas e quais peças estão disponíveis.

São elas: 5 caixas organizadoras, 20 peças de números, 2 bases de 4 níveis e uma raiz conectora.

## 2- Oriente o discente na identificação de cada peça da caixa.

Peça para o discente retirar cada peça da caixa, uma a uma, identificando seu nome para que ele faça o reconhecimento. O professor pode dizer o nome da peça que ele deve pegar, descrevendo como ela é, junto a sua função.

Segue a sugestão de ordem para apreciação:

A) Caixa organizadora: na caixa há 5 caixas organizadoras de números, em formato de paralelepípedo. Uma de suas faces possui 7 espaços para encaixe dos números. Perceba que 2 espaços são um pouco separado dos demais 5;

B) Números: Você encontrará 20 peças semelhantes a um quadrado achatado. Em uma das faces de cada peça existe uma inscrição em alto relevo de um número escrito em braille, na parte inferior, e sua representação em tinta, logo acima.

C) Base de 8 folhas, ou Base de 4 níveis: Existem 2 grandes peças que possuem um formato próximo a um triângulo, com um círculo vazado próximo ao centro. Cada uma possui 15 espaços em baixo relevo. O topo da peça existe um único espaço de encaixe, acima do círculo vazado. De cada espaço de encaixe saem duas ligações em alto relevo para outros dois espaços em baixo relevo. O primeiro nível tem apenas um espaço, o segundo nível possui dois, o terceiro tem quatro e o quarto nível possui oito espaços para encaixe. Esta peça é uma base para trabalhar as estruturas estudadas na disciplina. Os números podem ser encaixados nesses espaços em baixo relevo, mas não encaixe nada neste momento. Ela pode ser chamada de Base de 4 níveis, os quais foram descritos, ou de Base de 8 folhas, por possuir oito espaços para encaixe no último nível.

Existem duas peças desta mesma base, pois elas podem ser conectadas, através de uma peça de encaixe, semelhante a um conector de peças de quebra-cabeça, na altura do último nível, ficando uma ao lado da outra. Isso gerará uma sequência de 16 encaixes no último nível.

D) Raiz conectora: A última peça se assemelha a um círculo, o qual possui apenas um espaço de encaixe no centro. Dele saem duas ligações em alto relevo. Sua posição correta deve se assemelhar a um acento circunflexo, com as ligações descendo, e o círculo no topo. Esta peça servirá para conectar o topo das duas bases de 8 folhas. Se as duas bases de 8 folhas ficarem conectadas uma ao lado da outra, encaixadas pela conexão nas laterais do último nível, a Raiz Conectora poderá ser utilizada para transformar toda a peça em uma nova base de 5 níveis, ou uma Base de 16 folhas. Para isso, a Raiz Conectora deve ser posicionada acima das duas bases de 8 folhas já encaixadas. Cada ligação que sair do círculo principal deve ser encaixada no topo de cada uma das duas bases triangulares. Perceba que há um espaço para encaixe.

## Parte 2: Preparando o ambiente

### 3- Identifique os números escritos em alto relevo.

Todas as peças numéricas possuem um número escrito em alto relevo. A escrita em braille fica na parte inferior da peça, e a escrita em tinta fica na parte superior. Caso não saiba ler em braille, pode tentar identificar as peças pela escrita em tinta. O

reconhecimento pode não ser tão imediato quanto o braille, mas com a prática, a percepção pode ficar cada vez mais rápida.

**DICA:** Um caractere braille é formado por 6 pontos. Um número em braille sempre inicia por um caractere que identificará que o que virá escrito a seguir, trata-se de um número e não uma letra ou palavra. Por isso, o primeiro caractere braille em todas as peças é o mesmo, semelhante a letra “L” ao contrário. O aluno pode memorizar os números em braille, sempre que perceber a escrita em tinta, pois a leitura do braille é imediata e aumentará muito a agilidade no reconhecimento das peças. Indica-se ao aluno buscar algum vídeo ou curso rápido básico de braille, para saber como funciona a escrita, para facilitar a memorização.

#### 4- Organize todos os números nas caixas organizadoras, de forma ordenada.

Cada Caixa Organizadora possui 5 espaços para encaixe dos números, e mais 2 espaços, discretamente afastados dos demais, para guardar mais duas peças numéricas. Encaixe, de forma ordenada, todos os números, cinco a cinco, nas Caixas organizadoras. Os dois espaços adicionais são para inserir números repetidos, caso haja algum.

A primeira caixa terá 6 números, pois iniciará com o zero. Portanto, ela guardará os números de 0 a 5, deixando um espaço sobrando para duplicatas.

Organizando os números de cinco em cinco, em ordem crescente, o aluno poderá encontrar rapidamente a peça com o número que ele precisa para montar uma estrutura. Quando ele não precisar mais do número, deverá guardar na posição correta. A organização permite que o discente tenha grande agilidade ao manusear o material.

Deixe as Caixas Organizadoras uma ao lado da outra, de forma crescente. A primeira irá conter os números de 0 a 5, a segunda de 6 a 10, a terceira de 11 a 15, e assim por diante.

#### 5- Monte a grande Base de 16 folhas

Pegue uma Base de 8 folhas e posicione sobre a superfície da mesa. Logo em seguida, pegue a segunda base e faça o mesmo, deixando-a ao lado da primeira. Tente conectar as duas, através dos encaixes posicionados na lateral da última fileira com os 8 espaços em baixo relevo.

Após conseguir encaixar, pegue a Raiz Conectora, e posicione na superfície da mesa, acima das bases que você acabou de conectar. Conecte cada ponta de ligação à parte superior de cada uma das bases de 8 folhas. Verifique se ficou bem encaixado.

Ao final, a Raiz Conectora será o primeiro nível, com apenas um encaixe, e a cada nível abaixo, teremos a quantidade de espaços para encaixe de peças numéricas duplicada, até chegar ao último com 16 espaços.

### **Parte 3:** Trabalhando com a estrutura de dados Pilha

#### 6- Explicação sobre a estrutura de dados Pilha.

O aluno deve ser informado basicamente sobre a estrutura de dados Pilha. Utilize assimilações que facilite a mentalização do seu funcionamento, como a montagem de uma pilha de pratos, na qual um primeiro prato é colocado sobre a mesa, e os pratos seguintes são colocados sobre o último prato inserido. A inserção de um elemento na pilha, neste caso um prato, é a execução de um método chamado *Push*.

No mesmo exemplo, se precisar remover um prato da pilha, deverá começar a remoção pelo elemento que estiver no topo. A remoção deverá ocorrer uma a uma, até chegar no prato que deseja alcançar. O método de remoção de um elemento da pilha se chama *Pop*.

7- Escolha uma área para montar uma Pilha de 11 elementos no material tátil.

O aluno deverá montar uma pilha de 11 elementos no material tátil. Os elementos serão identificados por números.

Para facilitar, pode-se utilizar apenas um vetor com 11 espaços, e cada espaço poderá ser preenchido por um elemento da pilha. Dessa forma, o estudante deve identificar no material tátil uma área que permita trabalhar com pelo menos 11 números a serem encaixados em sequência, um ao lado do outro.

8- Execute o método *Push* para os elementos: 2, 6, 1, 15, 0, 12, 18, 21, 11, 3 e 23.

Pegue os números, um a um, nas caixas organizadoras, e os encaixe nos espaços em baixo relevo da base, na área selecionada. Escolha um espaço para ser o início da pilha, e vá inserindo os números seguintes ao lado, até que o último elemento seja adicionado.

9- Identifique o elemento do topo da Pilha.

Registre, no celular ou em anotação no computador, o elemento do topo da pilha.

10- Execute o método *Pop* quatro vezes.

Lembre-se que as peças dos números removidos devem retornar às caixas organizadoras. Guarde-os no local correto, para facilitar a busca nas próximas utilizações.

Faça um novo registro no celular ou no computador, do elemento do topo da pilha, neste momento.

11- Faça a execução dos métodos a seguir:

*Pop* ();

*Pop* ();

*Pop* ();

*Push* (7);

*Push* (11);

Lembre-se de guardar todos os elementos removidos nos locais corretos, nas caixas organizadoras.

Faça o registro no celular ou computador do elemento do topo da pilha, após as modificações. Também informe no registro o tamanho da pilha, ou seja, a quantidade de elementos que ela contém.

## **Conclusão**

Ao final da atividade, questione o aluno sobre suas impressões sobre o uso do material. Se ele não souber braille, indique o estudo, mesmo que bem básico, para que ele consiga memorizar a escrita, pelo menos, dos números no material tátil.

Peça para ele guardar o material na caixa novamente, com cuidado, e o instrua a treinar em casa. Para isso, passe alguns exercícios com Pilhas ou vetores, para que ele possa treinar as atividades com o material tátil e ficar mais familiarizado com seu uso, e se acostumando a sempre deixar os números organizados nas caixas organizadoras.

Ressalte que nem sempre será necessário usar o material completo com a grande base de 16 folhas. Às vezes uma única base de 8 folhas pode ser o suficiente. O aluno poderá organizar as peças de outra forma, caso prefira, mas sempre deverá deixar claro ao professor a sua lógica de organização. Com por exemplo, iniciar o preenchimento de um vetor no nível com 4 folhas, e depois continuar no nível logo abaixo, como se fosse uma única linha reta. Assim, não precisaria montar toda a estrutura que exigiria uma superfície maior.

Sugira ao aluno tentar montar a mesma pilha da atividade proposta utilizando apenas uma base de 8 folhas. Peça que ele grave um vídeo ou explique na próxima aula o processo desenvolvido.

Envie ao aluno outra sequência de números, em um documento ou mensagem no formato digital, como e-mail, documento de texto editável, PDF Acessível ou bloco de notas, e peça que ele realize as atividades propostas com a estrutura Pilha, desta sequência didática.

## **Avaliação**

O professor deverá avaliar os registros feitos pelo aluno no celular ou computador, em documento de texto ou semelhante. O aluno deverá ter acertado sobre os elementos do topo da pilha e seu tamanho.

Analise os resultados dos registros feitos sobre as atividades passadas para casa, com o intuito de familiarização com o material. Se o aluno tiver condições de filmar a execução da atividade, peça a filmagem, pelo menos dos momentos que ele manipula o material ao executar algum passo proposto nesta sequência, para avaliar o uso do material, e pensar em melhores direcionamentos, caso necessário.

Se tiver passado o exercício para casa, analise se o aluno conseguiu montar a estrutura com as fotos ou filmagens, ou pelo menos as informações registradas, como o topo da pilha, quando pedido durante as atividades da sequência, a quantidade de elementos quando executa os métodos solicitados etc.

Procure perceber, nos eventuais erros, se o motivo foi dificuldades em utilizar o material tátil, falta de compreensão das atividades propostas ou pequenos erros de desatenção ao executar os métodos.

## **FINALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA**

O aluno deve ter conseguido montar a base de 16 folhas, organizar os números nas caixas organizadoras e construir a Pilha como orientado na sequência. Ele deve conseguir enviar os registros ao professor com os resultados das atividades realizadas em casa.

Caso o discente tenha dificuldades na organização dos números, indica-se a ele fazer alguma formação ou estudar um pouco sobre o básico de um caractere braille. Conhecer como o caractere é escrito irá facilitar a memorização, e, conseqüentemente, aumentará consideravelmente a agilidade na hora de identificar os números nas peças, e guardá-los nas caixas organizadoras.

Perceba as dificuldades do aluno na aula seguinte. Se é na montagem das bases, se é na identificação ou organização das peças numéricas, ou se é no próprio conteúdo de Pilha. Isso pode ser trabalhado com mais detalhamento, reutilizando esta sequência didática, nos passos referentes às dificuldades do discente. Se quiser, pode trabalhar com uma pilha contendo menos elementos, para facilitar a compreensão, e ir aumentando a quantidade aos poucos.