



Apostilas de
Educação

Formação Geral Básica

EDUCAÇÃO DIGITAL

3º Ano - Ensino Médio
3º Trimestre



Apresentação

A apostila foi elaborada para apoiar o trabalho docente com conteúdos atuais, articulando conhecimentos técnicos, reflexão crítica e situações próximas da sociedade conectada. Organizada em planos de aula completos, a obra reúne textos informativos, questões abertas acompanhadas de respostas, exercícios de fixação diversificados com gabarito e atividades práticas detalhadas, favorecendo diferentes estratégias de ensino e avaliação.

Os conteúdos abordam a complexidade de algoritmos, considerando tempo, memória e energia, além de scripts e metaprogramação. O percurso também explora o funcionamento da internet, protocolos, sistemas operacionais, permissões, engenharia social e criptografia. Ao relacionar esses assuntos à segurança e à confiança nas comunicações, o material ajuda os estudantes a compreender não apenas como as tecnologias funcionam, mas também quais decisões e responsabilidades envolvem sua utilização.

A sequência amplia o estudo por meio de crowdfunding, produção multimídia, comunidades virtuais, acessibilidade e colaboração digital. Temas como controle de versões, responsabilidade compartilhada e tecnologia cívica aproximam os conhecimentos computacionais da participação em problemas coletivos. As atividades propõem investigação, análise de situações, elaboração de soluções e produção colaborativa, podendo ser adaptadas à infraestrutura disponível. Dessa forma, a apostila oferece ao professor um percurso consistente para desenvolver autonomia, pensamento computacional, comunicação e atuação ética no ambiente digital.

apostilasdeeducacao.com

Conteúdo

3º Trimestre: Computação, Dados e Colaboração Digital

- Complexidade de algoritmos: tempo, memória e energia
- Scripts e metaprogramação: quando um algoritmo produz outro
- Crowdfunding, produção multimídia e comunidades virtuais
- A internet por dentro: caminhos, protocolos e falhas de conexão
- Sistemas operacionais, permissões e controle dos dispositivos
- Engenharia social: quando o alvo não é a máquina
- Criptografia e confiança nas comunicações digitais
- Acessibilidade digital e desenho para diferentes usuários
- Colaboração digital, versões e responsabilidade compartilhada
- Tecnologia cívica e participação em problemas coletivos

Habilidades

(EM13CO03) Identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos como tempo de execução, espaço de memória e energia, entre outros.

(EM13CO04) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização na construção de programas, permitindo que algoritmos sejam entrada ou saída para outros algoritmos.

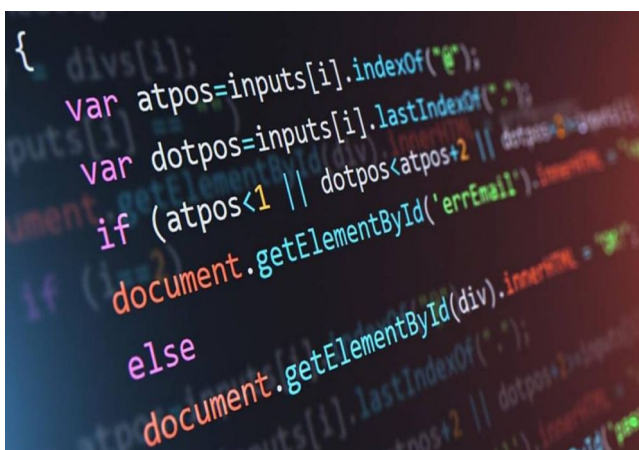
(EM13CO08) Entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais on-line, reportando suspeitas e buscando ajuda em situações de risco.

(EM13CO17) Construir redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética.

(EM13CO22) Produzir e publicar conteúdo como textos, imagens, áudios, vídeos e suas associações, bem como ferramentas para sua integração, organização e apresentação, utilizando diferentes mídias digitais.

EDUCAÇÃO DIGITAL	
3º ANO - ENSINO MÉDIO	
3º TRIMESTRE	
TEMA	AULA
Computação, Dados e Colaboração Digital	Complexidade de algoritmos: tempo, memória e energia
Nome:	Turma:

Um **algoritmo** é uma sequência organizada de instruções usada para resolver um problema. Entretanto, duas sequências podem produzir o mesmo resultado e exigir quantidades muito diferentes de recursos. A complexidade de algoritmos estuda justamente como esse custo cresce quando aumenta o volume de dados processados. Em vez de observar apenas se uma solução funciona, ela permite perguntar quanto trabalho será necessário para fazê-la funcionar em pequena ou grande escala.



O **tempo de execução** não depende somente dos segundos marcados por um relógio, pois computadores diferentes apresentam velocidades distintas. Para comparar estratégias, costuma-se contar operações relevantes, como verificações, comparações ou repetições. Procurar um nome lendo uma lista desde o início pode exigir muitas comparações. Se a lista estiver ordenada, uma busca que descarte metade dos elementos a cada etapa poderá

encontrar o mesmo nome realizando bem menos operações.

O **espaço de memória** corresponde à quantidade de informação que precisa permanecer armazenada durante o processamento. Um algoritmo pode ser rápido porque guarda vários resultados intermediários, enquanto outro economiza memória, mas repete cálculos. O consumo de **energia** também importa: mais processamento, transmissões de dados e acessos à memória podem exigir mais eletricidade. Em serviços utilizados milhões de vezes, uma pequena economia por execução pode produzir uma diferença ambiental e financeira significativa.

Não existe, portanto, um algoritmo universalmente melhor. Uma estratégia adequada depende do tamanho dos dados, da frequência de uso, do equipamento disponível e da precisão necessária. Às vezes, ganhar velocidade justifica utilizar mais memória; em outras situações, um dispositivo com bateria limitada exige outra escolha. Analisar

complexidade significa comparar alternativas, reconhecer compensações e justificar decisões. Eficiência não é fazer tudo rapidamente, mas utilizar os recursos de maneira coerente com o problema e com seus efeitos.

Questões

1. Uma equipe avaliou dois algoritmos em computadores diferentes. O primeiro terminou em quatro segundos e o segundo em seis, mas não foram registrados o tamanho das entradas nem a quantidade de operações. Explique por que esses tempos, isoladamente, não permitem concluir qual algoritmo é mais eficiente. Indique pelo menos três informações necessárias para uma comparação mais consistente.

2. Considere uma lista com 1.024 registros. Uma estratégia verifica os itens um a um, enquanto outra, depois de ordenar os registros, elimina aproximadamente metade das possibilidades em cada etapa. Compare o comportamento dessas estratégias quando a lista aumenta. Em que situação o custo inicial da ordenação pode ser compensado pelas buscas posteriores?

3. Um programa pode armazenar muitos resultados intermediários para evitar cálculos repetidos. Outro utiliza pouca memória, mas refaz determinados cálculos sempre que precisa deles. Analise essa troca entre tempo de execução e espaço de memória. Apresente um contexto em que cada estratégia seria mais adequada e justifique suas escolhas.

4. Uma empresa afirma que reduziu o impacto ambiental de um serviço digital apenas porque diminuiu o número de linhas do código. Avalie criticamente essa afirmação. Explique quais aspectos do algoritmo, da infraestrutura e da utilização do serviço deveriam ser examinados antes de relacionar a alteração do código à redução do consumo de energia.

5. Imagine que um aplicativo de orientação de rotas precise funcionar tanto em celulares antigos quanto em servidores que atendem milhões de solicitações. Proponha quatro critérios para comparar possíveis algoritmos. Explique como tamanho dos dados, memória disponível, velocidade de resposta e consumo de energia poderiam levar a escolhas diferentes em cada ambiente.

Respostas

1. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

2. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

3. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

4. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

5. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

Exercícios de Fixação

1. Dois algoritmos resolvem corretamente o mesmo problema. Para uma entrada com n elementos, o algoritmo A realiza aproximadamente $3n$ comparações e utiliza espaço auxiliar proporcional a n . O algoritmo B realiza aproximadamente $n^2 \div 4$ comparações, mas utiliza uma quantidade quase constante de memória. Qual análise considera adequadamente essa situação?

A) O algoritmo B é necessariamente superior porque a memória é o único recurso que determina a eficiência.

B) O algoritmo A será sempre a melhor escolha, independentemente do equipamento e do tamanho da entrada.

C) O algoritmo A tende a crescer melhor quanto ao número de operações, mas a escolha ainda deve considerar a memória disponível e o tamanho das entradas.

D) Os algoritmos apresentam a mesma eficiência porque ambos produzem resultados corretos.

E) O algoritmo com menor número de linhas de programação deverá apresentar menor consumo de todos os recursos.

2. Analise as afirmações e indique V para as verdadeiras e F para as falsas.

() Medir apenas os segundos de execução permite comparar adequadamente algoritmos testados em computadores diferentes.

() O aumento do volume de dados pode afetar duas estratégias de maneiras bastante diferentes.

() Realizar menos operações pode contribuir para a economia de energia, mas não comprova uma redução exatamente proporcional.

() Um algoritmo que utiliza memória auxiliar é necessariamente menos eficiente do que aquele que não armazena resultados intermediários.

() O comportamento no pior caso pode ser diferente daquele observado nas situações mais frequentes.

3. Organize as ações em uma sequência coerente para comparar a eficiência de diferentes algoritmos.

A. Testar as estratégias com entradas de tamanhos crescentes.

- B. Definir claramente o problema e as características das entradas.
- C. Registrar operações, memória utilizada e estimativas relacionadas ao consumo de energia.
- D. Comparar os resultados, reconhecer limitações e justificar uma recomendação.
- E. Selecionar duas ou mais estratégias que produzam o resultado esperado.

Ordem correta: _____

4. Relacione cada situação ao aspecto predominante da análise de eficiência.

Coluna A

- 1 – Consumo de energia
- 2 – Troca entre tempo e memória
- 3 – Tempo de execução
- 4 – Espaço de memória

Coluna B

- A. Um servidor demora a responder porque percorre repetidamente uma lista muito extensa.
- B. Um aplicativo fecha ao tentar manter simultaneamente uma base inteira de imagens na memória do celular.
- C. Um sensor transmite informações a cada segundo e esgota sua bateria antes do período previsto.
- D. Um programa passa a guardar resultados de consultas frequentes, utilizando mais memória para evitar novos cálculos.

Relação correta: _____

5. Analise as asserções:

- I. Um algoritmo que realiza o dobro de operações consumirá necessariamente o dobro de energia em qualquer equipamento.

PORQUE

- II. O consumo de energia também depende do hardware, da movimentação de dados, dos acessos à memória, da implementação e das condições de execução.

Assinale a alternativa correta:

- A) As duas asserções são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- B) As duas asserções são verdadeiras, mas a segunda não justifica a primeira.
- C) A primeira asserção é verdadeira, e a segunda é falsa.
- D) A primeira asserção é falsa, e a segunda é verdadeira.
- E) As duas asserções são falsas.

Respostas

1. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

2. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

3. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

4. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

5. Esta é a amostra da apostila. Saiba mais: apostilasdeeducacao.com

Atividade Prática

Título: Corrida dos algoritmos

Objetivo: Comparar estratégias para resolver um mesmo problema, registrar a quantidade de operações realizadas e analisar sua eficiência.

Duração: Cinco aulas.

Organização: Grupos de quatro ou cinco estudantes.

Produto final: Relatório comparativo contendo registros das simulações, tabelas, gráficos, análise dos recursos utilizados e recomendação de um algoritmo para determinado contexto.

Materiais:

- conjuntos de cartões numerados;
- envelopes identificados;
- fichas de registro;
- folhas quadriculadas;
- canetas coloridas;
- cronômetros ou celulares utilizados apenas para marcar o tempo;
- calculadoras;
- fichas ou tampinhas para representar unidades de memória e energia;
- computadores com planilha eletrônica, caso estejam disponíveis.

Preparação

Produza quatro conjuntos com 10, 20, 40 e 80 cartões numerados. Prepare uma versão ordenada e outra desordenada de cada conjunto. Também organize cartões com valores que deverão ser localizados e situações-problema relacionadas a diferentes equipamentos, como celular antigo, servidor, dispositivo alimentado por bateria e computador com memória limitada.

Antes da atividade, explique que a “corrida” não avaliará somente qual grupo manipula os cartões mais rapidamente. O principal indicador será a quantidade de operações necessárias para resolver o problema. Dessa maneira, fatores humanos, como velocidade de leitura e manuseio, não serão confundidos com eficiência algorítmica.

1ª aula – Um problema e diferentes estratégias

Inicie apresentando o desafio: encontrar um número específico em uma coleção de cartões. Pergunte aos estudantes quais procedimentos poderiam ser utilizados e registre as propostas. É provável que apareçam estratégias como examinar os cartões na ordem em que estão, começar por determinada posição ou dividir a coleção em partes.

Apresente duas estratégias que serão comparadas. Na busca sequencial, os cartões são examinados um após o outro até que o valor seja encontrado ou até que todos sejam verificados. Na busca por eliminação de metades, a coleção precisa estar ordenada. O estudante observa o cartão central e decide em qual metade o valor poderá estar, descartando a outra parte.

Cada grupo distribuirá as seguintes funções:

- executor, responsável por aplicar a estratégia;
- contador, encarregado de registrar as operações;
- cronometrista;
- observador, que verificará se as regras foram cumpridas;
- relator, responsável pela organização dos resultados.

Defina como operação cada cartão consultado ou cada comparação entre o valor procurado e um cartão da coleção. Os grupos executarão as duas estratégias em conjuntos pequenos. Em seguida, discutirão por que uma comparação baseada apenas no cronômetro poderia ser injusta ou imprecisa.

Ao final, cada equipe escreverá uma hipótese sobre qual estratégia apresentará melhor desempenho quando a coleção aumentar.

2ª aula – Tamanho da entrada e crescimento das operações

Entregue aos grupos os conjuntos com 10, 20, 40 e 80 cartões. As funções deverão ser trocadas para que diferentes estudantes participem da execução e do registro.

Em cada conjunto, os grupos realizarão buscas por:

- um valor localizado próximo do início;
- um valor situado aproximadamente no meio;
- um valor próximo do final;
- um valor que não esteja presente.

Cada teste deverá ser repetido com a busca sequencial e com a busca por eliminação de metades. Os estudantes registrarão o tamanho do conjunto, o valor procurado, a quantidade de comparações e o tempo aproximado. Também deverão indicar se o resultado representa uma situação favorável, intermediária ou desfavorável para cada estratégia.

Depois dos testes, os grupos construirão uma tabela comparativa. Em uma folha quadriculada ou planilha, elaborarão um gráfico relacionando o tamanho da entrada à quantidade de operações.

Oriente a análise por meio de perguntas: quando a quantidade de cartões dobrou, o que aconteceu com o número de comparações? As duas estratégias cresceram da mesma maneira? A posição do valor produziu o mesmo efeito em ambas? O que aconteceu quando o valor não existia?

Os estudantes deverão revisar a hipótese formulada na primeira aula e estimar o que aconteceria com 160, 1.000 ou 10.000 registros. Não será necessário realizar os testes nesses tamanhos; o objetivo será construir uma previsão fundamentada nos padrões observados.

3ª aula – A troca entre tempo e memória

Explique que alguns algoritmos utilizam memória adicional para evitar cálculos ou buscas repetidas. Para representar essa situação, distribua fichas que funcionarão como unidades de memória.

Cada grupo receberá dez consultas, algumas delas repetidas. Na primeira rodada, sempre que uma consulta aparecer, a equipe deverá realizar novamente a busca completa. Na segunda rodada, poderá guardar o resultado de uma consulta já realizada. Cada resultado armazenado ocupará uma ficha de memória, mas poderá ser recuperado com apenas uma operação.

Realize a simulação em três condições:

- memória abundante, com fichas suficientes para guardar todos os resultados;
- memória limitada, com apenas quatro fichas disponíveis;
- consultas sem repetição, nas quais os resultados armazenados dificilmente serão reutilizados.

Os grupos deverão decidir quais resultados merecem permanecer armazenados quando a memória for limitada. Se desejarem guardar uma nova informação depois de ocupar todas as fichas, precisarão escolher qual resultado anterior será descartado.

Após as rodadas, os estudantes compararão o número de operações e a quantidade de memória utilizada. A análise deverá mostrar que armazenar resultados pode economizar tempo quando as consultas se repetem, mas pode ocupar espaço sem necessidade quando cada resultado é utilizado apenas uma vez.

Cada grupo produzirá uma conclusão sobre a seguinte questão: uma estratégia que utiliza mais memória pode ser considerada mais eficiente? A resposta deverá considerar o equipamento, a frequência das consultas e o custo de repetir o processamento.

4ª aula – Operações, escala e consumo de energia

... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** apostilasdeeducacao.com

5ª aula – Desafio final e relatório de eficiência

... **Esta é a amostra da apostila. Saiba mais:** apostilasdeeducacao.com

Para esta apostila completa (113 páginas), acesse:

<https://apostilasdeeducacao.com/educacao-digital-3o-ano-3o-trimestre-ensino-medio-apostila-com-planos-de-aula/>