

GUIA PRÁTICO PARA A UTILIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM
BASEADA EM PROBLEMAS APLICADA EM SALA DE AULA

1ª EDIÇÃO

METODOLOGIA NA PRÁTICA: A ABP E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL



Gabriel Pegoraro de Lara

Fabírcia Damando Santos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

Autores

Gabriel Pegoraro de Lara

Fabrícia Damando Santos

Metodologia na prática: A ABP e o

Pensamento Computacional

Guia prático para a utilização da Aprendizagem Baseada
em Problemas aplicada em sala de aula

CANOAS

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

REITOR

Fernando Guaragna Martins

PRÓ-REITOR

ORIENTADORA

Fabília Damando Santos

MENSTRANDO

Gabriel Pegoraro de Lara

DESIGNER

Luana Sperling Santana

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Lara, Gabriel Pegoraro de

Metodologia na prática [livro eletrônico] : a ABP e o pensamento computacional: guia prático para a utilização da aprendizagem baseada em problemas aplicada em sala de aula / Gabriel Pegoraro de Lara, Fabrícia Damando Santos. -- 1. ed. -- Canoas, RS : Ed. dos Autores, 2023.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-79303-1

1. Algoritmos 2. Aprendizagem - Metodologia
3. Aprendizagem baseada em problemas 4. Professores -
Formação profissional 5. Prática pedagógica
I. Santos, Fabrícia Damando. II. Título.

23-170497

CDD-371.3

Índices para catálogo sistemático:

1. Aprendizagem : Métodos : Educação 371.3

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

SUMÁRIO

Objetivos do Guia	05
Objetivos Específicos	06
Módulo 1	10
• Estrutura do Curso	
• Certificação	
Módulo 2	12
• Ensino Tradicional	
• Características e Problema	
• Aprendizagem Significativa	
• Metodologia Ativa de Ensino	
• Falsa Dicotomia	
• Aluno Protagonista	
• Papel do Professor	
• Indagações e Reflexão	
• Constatações do Estudante	
• Atividades	

SUMÁRIO

Módulo 3 22

- Pensamento Computacional
- Características
- Desenvolvendo o Pensamento
- Decomposição e Reconhecimento de Padrões
- Abstração e Algoritmo
- Na Prática
- Decomposição do Problema
- Reconhecendo os Padrões
- Alcance dos Disparos
- Abstração do Problema
- Algoritmo Utilizado

SUMÁRIO

Módulo 4 33

- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Compreensão do Problema
- Elaboração do Plano
- Execução do Plano
- Retrospecto
- Compreendendo o Problema
- Plano e Execução
- Retrospecto da Solução
- Polya e o Pensamento Computacional
- Proposta Integrada

SUMÁRIO

Módulo 5 43

- Resolução de Problemas
- Na Prática
- Compreensão e Decomposição
- Plano de Resolução
- Criação do Algoritmo

SUMÁRIO

Módulo 6 48

- A ABP e o PC
- Na Prática
- Criação do Algoritmo
- Retrospectiva do Problema

OBJETIVOS DO GUIA

Este **Guia de Atividades** tem como objetivo despertar o interesse dos professores de que é importante trabalhar a resolução de problemas de maneira que o aluno possa atribuir significado e aplicar em seu cotidiano.

Fornecer e mostrar como desenvolver materiais para que os professores possam utilizar a ABP como catalizador para o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

MÓDULO 2

Entender as limitações da aula tradicional, o que são às metodologias ativas de ensino, o que significa o aluno ser protagonista de seu processo de ensino e o papel do professor frente as metodologias ativas de ensino.

MÓDULO 3

Compreender o que é o Pensamento Computacional e seus preceitos, quais são os seus pilares e a sua importância, e como é possível desenvolvê-los em sala de aula.

MÓDULO 4

Compreender o conceito central da Aprendizagem Baseada em Problemas, o método de Polya para resolução de problemas e como ele pode auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

MÓDULO 5

Vislumbrar atividades envolvendo a resolução de problemas com o objetivo de desenvolver o pensamento computacional e contemplar as etapas de solução através do método de Polya.

MÓDULO 6

Vislumbrar os elementos que se deve considerar na hora de produzir atividades inspiradas na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e nos pilares do Pensamento Computacional, buscando melhorar as habilidades dos estudantes em identificar os dados de um problema e solucioná-lo de maneira eficaz.

ESTRUTURA DO CURSO

O curso tem duração de 12 horas e em cada etapa será trabalhada uma temática relacionada ao desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP).

O curso ainda conta com o "Fórum de dúvidas", um espaço para que o Professor-Discente possa entrar em contato com a equipe de pesquisa e certificados para os concluintes.

CERTIFICAÇÃO

A certificação é emitida automaticamente pela plataforma Moodle, mas para obtê-la é necessário:

Realizar a leitura de todos os materiais propostos.

Realizar as atividades propostas em cada módulo.

ENSINO TRADICIONAL

"No método tradicional de ensino, o professor é considerado figura central e único detentor do conhecimento, que é repassado aos alunos, normalmente, por meio de aula expositiva. Ao estudante, reduzido a expectador da aula, cabe apenas memorizar e reproduzir os saberes." (BEI Educação, 2020)

Para Moreira (2011), a aprendizagem que mais ocorre nas escolas é a a aprendizagem mecânica, que se caracteriza por ser praticamente sem significado, puramente memorística, que após servir para provas é apagada.

A aprendizagem mecânica se caracteriza pela forma de aprendizagem onde o aluno passa por um processo de aprendizagem memorístico, sem atribuir significado ao que realiza, ou seja, atividades em que ele apenas realiza uma sequência de passos, que após, serão esquecidos.

CARACTERÍSTICAS E PROBLEMA

Modelo transmissionista de ensino.

Professor como portador do conhecimento.

Alunos passivos e/ou sem engajamento.

Avaliação onde os alunos "decoram" para passar.

"Aulas puramente expositivas, com alunos passivos e comumente inibidos a qualquer ação interativa. Esse retrato do ensino tradicional diverge do perfil dos alunos atuais, os quais, em sua maioria, estão constantemente conectados à internet" (Oliveira et al.)

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Moreira (2011), descreve que é necessário um espaço para que o aluno seja protagonista de seu processo de ensino, um momento em que o professor o oriente em suas pesquisas em busca de uma solução e não apenas lhe entregue uma resposta ou maneira de resolver.

Ensinar sem levar em conta o que a criança já sabe, segundo Ausubel (1968), é um esforço vão, pois o novo conhecimento não tem onde se ancorar. Ao pensarmos na aquisição de conhecimento, só são retidas aquelas informações que de alguma maneira se conectam a outros conhecimentos pré-existentes.

METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO

"As metodologias ativas, por sua vez, consideram o aluno como o centro do processo de aprendizagem. O estudante assume o papel de protagonista na construção do conhecimento, e o professor é um mediador desse processo e não o fornecedor de informações. A lógica é formar o aluno não mais para realizar atividades repetitivas e seguir padrões, mas para ter uma postura investigativa e solucionar desafios e problemas da vida real." (BEI Educação, 2020)

As metodologias ativas se preocupam com o desenvolvimento do aluno como um todo e não apenas o desenvolvimento cognitivo. Habilidades como a criatividade e trabalho em equipe são valorizadas e desenvolvidas, proporcionando trocas entre os estudantes que enriquecem o processo de aprendizagem.

FALSA DICOTOMIA

Na prática as aulas utilizando metodologias ativas proporcionam momentos de pesquisa e reflexão acerca do conteúdo que está sendo estudado. Propõem momentos de interação entre os estudantes, desenvolvendo habilidades socioemocionais e atividades/desafios ligados ao cotidiano, proporcionando a aplicação dos objetos de conhecimento no dia a dia.

A utilização de metodologias ativas em sala de aula não significa o abandono das práticas já estabelecidas. Não é proposto o abandono da aula tradicional, mas sim um complemento delas com as metodologias ativas, proporcionando momentos de reflexão, pesquisa e desafios do mundo real.

As aulas com o viés ativo, proporcionam a interação do estudante com o conteúdo de uma maneira mais profunda, podendo-se observar as lacunas em seu processo de aprendizagem.

ALUNO PROTAGONISTA

Falar em tornar o aluno protagonista de seu processo de ensino é em suma proporcionar momentos em que o aluno possa construir sua aprendizagem, seja ela por pesquisa, debate ou resolução de desafios. É dar ao aluno autonomia durante seu processo de aprendizagem.

Exemplo: O aluno em uma aula ativa, após os estudos sobre circunferências, pode ser desafiado a construir um bambolê circular de diâmetro pré-definido.

Para realizar esta atividade, o aluno deverá estimar a quantidade de material necessário para a construção. Para que consiga, ele necessitará relacionar o diâmetro ao raio e após calcular o perímetro da circunferência.

Durante esta simples atividade o professor ainda pode solicitar o desenho prévio do protótipo, trabalhando noções de proporção e desenho técnico.

PAPEL DO PROFESSOR

O professor frente aos métodos ativos deve agir não mais como um transmissor de informações, mas sim como um mediador, direcionando os debates e o andamento da aula para os conteúdos que estão sendo trabalhados.

Durante a execução dos métodos ativos, o professor possui o papel de motivar e direcionar os questionamentos dos alunos, levando-os a refletir sobre as possíveis respostas. O professor deve evitar fornecer respostas e soluções, mas sim levar o aluno à reflexão sobre a prática que está sendo realizada. Deve questionar os alunos para que reflitam sobre por que tomaram determinada escolha na execução da prática.

Polya, em seu livro "A arte de resolver problemas", propõe que os professores façam indagações aos alunos durante a resolução de um problema, buscando a reflexão e o entendimento. Essas indagações levam o aluno a refletir sobre quais passos são necessários para lidar com um problema.

INDAGAÇÕES E REFLEXÃO

Perceba que as perguntas feitas por Polya servem como reflexão para o aluno resolver o desafio do bambolê.

1) Qual a incógnita?

O comprimento do bambolê.

2) Conhece algum problema que tenha a mesma incógnita?

Calculo do perímetro de uma circunferência.

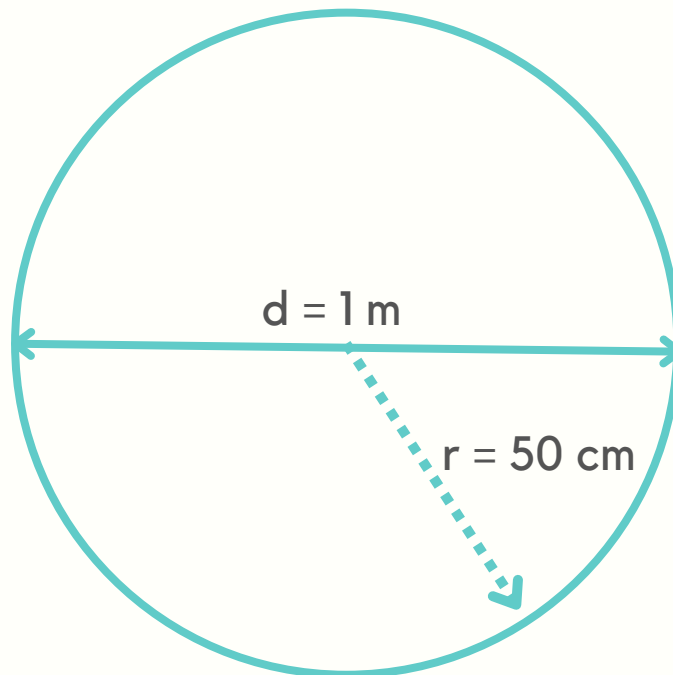
3) É possível utilizar o problema correlato, para auxiliar na solução deste?

Sim, basta utilizar a sistemática de solução para encontrar o perímetro do bambolê e chegar a quantidade de material necessário.

CONSTATAÇÕES DO ESTUDANTE

A primeira constatação do estudante deve ser que o material necessário para a construção do bambolê é linear e é igual ao perímetro do bambolê.

Se o diâmetro "d" é 1 metro, o raio "r" é 50 cm, pois $d = 2 \cdot r$



A equação para medir o perímetro de uma circunferência é $P = 2 \cdot \pi \cdot r$ substituindo "r" obtemos $P = 2 \cdot \pi \cdot (50 \text{ cm})$

Sendo aproximadamente $P = 314 \text{ cm}$ de material linear

ATIVIDADES

1 Ter os objetivos pedagógicos claros na hora de escolher uma metodologia ativa para dar suporte é fundamental para se obter resultados positivos, assim como, ter noção das dificuldades a serem enfrentadas. Faça uma postagem no fórum:

a) Trazendo quais habilidades você gostaria que fossem melhor desenvolvidas durante suas aulas. (Resolução de problemas, trabalho em equipe, pesquisa científica, etc.)

b) Descrevendo as possíveis barreiras que o você pode enfrentar ao tentar inovar sua sala de aula.

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O termo "Pensamento Computacional" (PC) surge no ano 1980 com o livro "Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas" (PAPERT, 1980, p. 182). Entretanto, os conceitos fundamentais do Pensamento Computacional já eram tratados por Papert e Solomon desde 1971 com o livro o "Twenty things to do with a computer".

"O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa, através de passos claros, de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente."

(KURSHAN,2016)

CARACTERÍSTICAS

Representação de dados através de abstrações, como modelos e simulações.

Automatização de soluções através do pensamento algorítmico.

Identificação, análise e implementação de soluções com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente.

Generalização do processo de solução de um problema.

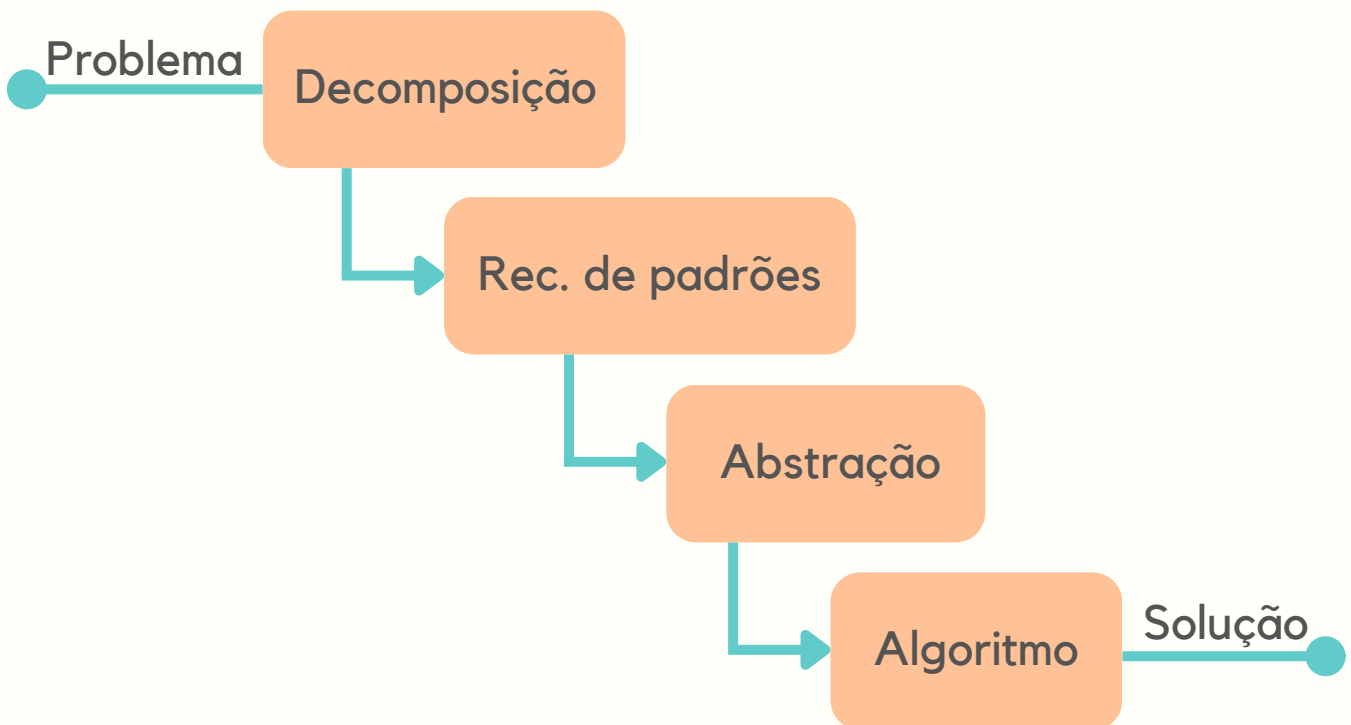
A capacidade de lidar com os problemas em aberto.

A capacidade de se comunicar e trabalhar com outros para alcançar um objetivo ou solução em comum.

DESENVOLVENDO O PENSAMENTO

Papert propõe quatro pilares a serem desenvolvidos, que juntos formam a estrutura de solução do Pensamento Computacional, e funcionam como uma sequência lógica a ser seguida para chegar a resposta do problema e criar um algoritmo para a solução do mesmo.

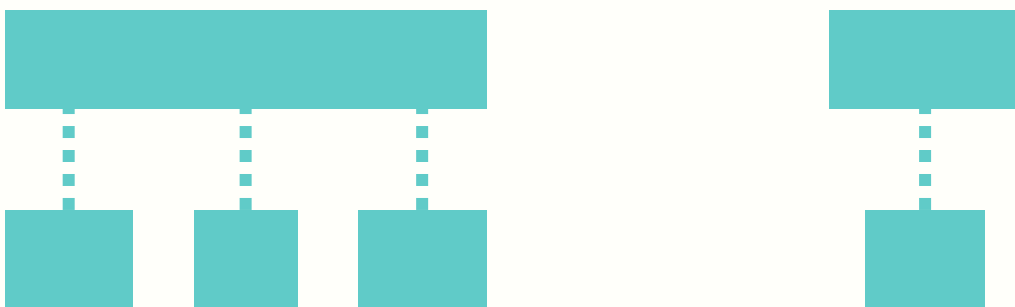
Fundamentado na lógica computacional, os pilares do PC levam o aluno a refletir sobre as escolhas tomadas, sobre o caminho a ser seguido e quais condicionantes são importantes para a solução do problema proposto.



DECOMPOSIÇÃO E RECONHECIMENTO DE PADRÕES

A decomposição é uma importante operação mental, na qual examina-se um objeto de interesse. Na resolução de problemas complexos, é importante a decomposição do problema em problemas menores que podem ser analisados e resolvidos de forma separada, sendo possível reagrupá-los fornecendo a solução do problema original.

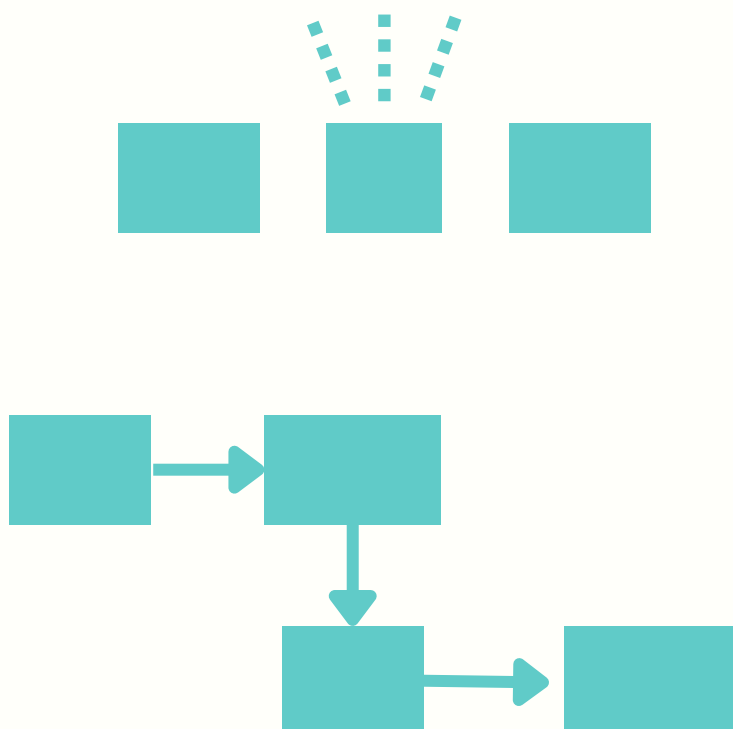
O reconhecimento de padrões ou generalização é exposto, por Polya (2006), como a busca por problemas similares que possam fornecer subsídios para responder à questão. Esta busca pode estar relacionada ao problema principal ou problemas menores gerados no passo da decomposição.



ABSTRAÇÃO E ALGORITMO

Liukas (2015), define a abstração como a seleção e filtragem das informações que compõe o problema, sendo assim ser possível se atentar aos elementos importantes e ignorar as informações não pertinentes.

Liukas (2015), define o pilar algoritmo como “um conjunto de passos específicos usado para solucionar um problema”. O algoritmo pode ser visto como um passo a passo a ser seguido para que se obtenha a solução do problema em questão, como uma receita, porém com elementos mais complexos.



NA PRÁTICA

Perceba que o PC não trata de um conteúdo específico, podendo ser desenvolvido em diversos problemas, desde que seja possível trabalhar os pilares de maneira separada ou em conjunto. Para se trabalhar o PC em suas aulas, são necessários problemas que propiciem o desenvolvimento de um ou mais pilares do PC.

Exemplo: Deseja-se calcular o alcance médio dos disparos de um canhão de cor azul marinho fixo ao solo. Sabe-se que o canhão possui massa de 200 kg e que o projétil arremessado possui massa de 4 kg. O canhão dispara 3 vezes, em um local cuja gravidade (g) é 10 m/s^2 . O disparo N° 1 com uma velocidade inicial de 40 m/s por segundo e um ângulo de 30° ; o disparo N° 2 com uma velocidade de 35 m/s e com um ângulo de 45° e um disparo N° 3 com velocidade de 30 m/s e um ângulo de 60° .

DECOMPOSIÇÃO DO PROBLEMA

Como pré-requisito para esta atividade, os alunos devem ter domínio dos conteúdos de lançamento oblíquo de projéteis, média aritmética e decomposição vetorial.

Para a solução deste problema, o estudante deve perceber que há uma série de problemas menores a serem resolvidos, para então chegar à média do alcance dos disparos.

1º Calcular o alcance de cada disparo.

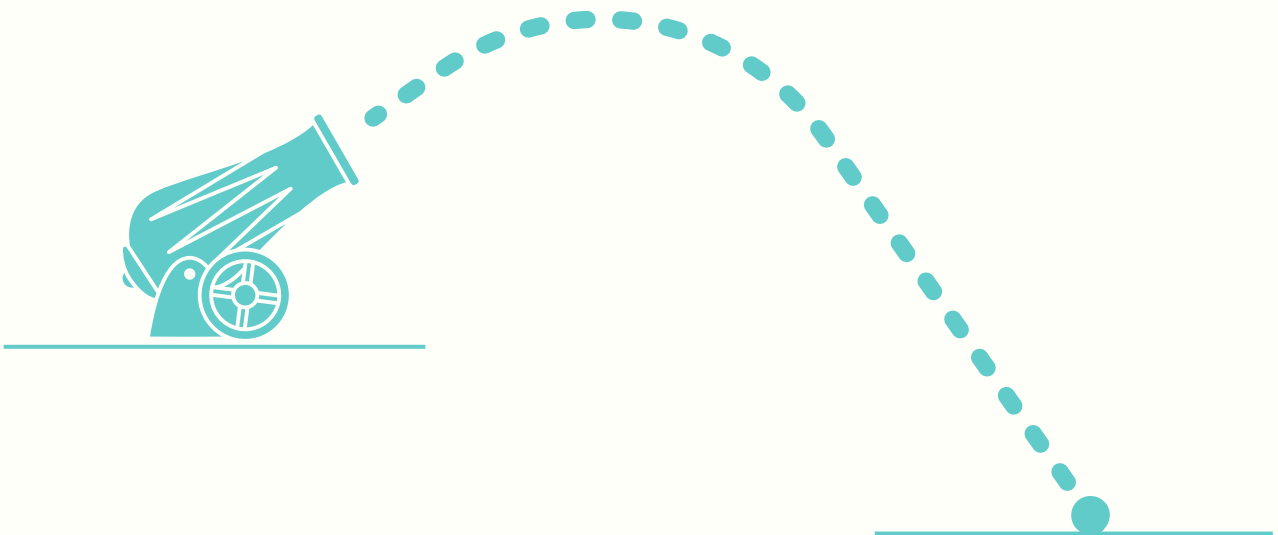
2º Calcular o alcance médio dos disparos através dos valores do alcance de cada disparo.

Neste ponto, o estudante deve saber que é necessário determinar o alcance de cada projétil individualmente, para, enfim, utilizar a média aritmética e determinar o alcance médio dos disparos.

RECONHECENDO OS PADRÕES

Nesta etapa, o estudante deve buscar problemas semelhantes que já tenha solucionado anteriormente, a fim de obter suporte para sua resolução.

Espera-se que o estudante relacione os disparos do canhão com um problema de lançamento oblíquo de projéteis, identificando assim os passos necessários para determinar o valor do alcance de cada disparo.



ALCANCE DOS DISPAROS

Para determinar o alcance dos disparos, necessitamos decompor esta etapa em problemas menores.

1º Para determinar o alcance é necessário saber a velocidade horizontal e o tempo de movimento.

2º Para determinar a velocidade horizontal, é necessário decompor a velocidade de disparo em relação ao ângulo de lançamento.

3º O tempo de movimento é o tempo em que o projétil esteve no ar, sendo calculado através da velocidade horizontal e da aceleração gravitacional.

ABSTRAÇÃO DO PROBLEMA

Cabe ao estudante neste terceiro pilar determinar quais das informações fornecidas pelo problema são relevantes ou não para a sua solução. Ele deve olhar para o problema de maneira objetiva, ignorando fatores que não influenciam na resposta, como a cor do canhão.

Perceba que o estudante questionará se a informação da massa do projétil e do canhão são relevantes, devendo o professor neste momento promover a reflexão sobre o que é relevante para a solução deste problema com base nos estudos vistos em aula.

A nível de ensino médio, onde não é levado em consideração a resistência do ar nos cálculos, a informação da massa se torna irrelevante para o problema.

ALGORITMO UTILIZADO

Neste pilar, o aluno deve determinar uma sequência de passos a serem seguidos para resolver este problema. Deve formar um algoritmo que, se lido por outro estudante, o mesmo deve ser capaz de executar para chegar à mesma resposta.

1º Decompor a velocidade em horizontal (VH) e vertical (VV)

2º Determinar qual o tempo de movimento através da equação $t = 2.(VV/g)$

3º Calcular o valor do alcance (A) para cada projétil através da equação $A = VH.t$

4º Com o valor do alcance de cada projétil, utilize a fórmula da média aritmética para determinar a média do alcance dos disparos.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é um método de ensino que propõe a aquisição e a integração do conhecimento através da solução e análise de situações-problema. A ABP é uma metodologia de ensino centrada no aluno, onde o professor atua como um facilitador no processo de aprendizagem e os problemas propostos como estímulos à aprendizagem e ao desenvolvimento de habilidades (BARROWS, 1986; LEITE; ESTEVES, 2005).

Polya em seu livro "A arte de resolver Problemas" de 2006, propõe um método para a resolução de problemas que leva o aluno a refletir sobre as suas ações e decidir os próximos passos durante a resolução de um problema, tornando o aluno agente ativo em seu processo de aprendizagem. Para tanto, Polya (2006), propõe que a resolução de problemas pode ser dividida em 4 fases, Compreensão do problema, Estabelecimento de um plano, Execução do plano e Retrospecto.

COMPREENSÃO DO PROBLEMA

“É tolice responder a uma pergunta que não tenha sido compreendida. É triste trabalhar para um fim que não se deseja.” (POLYA, 2006).

Para Polya, é necessário que o estudante compreenda o enunciado verbal e saiba identificar as partes principais do problema, sendo elas a incógnita, os dados e as condicionantes. Para isto o professor deve indagar aos alunos estas três perguntas:

Qual é a incógnita?

Quais são os dados?

Qual é a condicionante?

ELABORAÇÃO DO PLANO

Nesta etapa, o aluno deve conseguir criar uma rota de relações e resoluções que leve o estudante a solução da incógnita. Caso não encontre uma rota direta entre os dados e a incógnita é possível que seja necessário decompor o problema em problemas menores, que juntos fornecem a solução do problema original. A decomposição do problema é para Polya uma importante operação mental, na qual examina-se o objeto de interesse.

Polya (2), ressalta que a criação deste plano é tortuosa e que a melhor estratégia é o aluno se apoiar em problemas correlatos para a solucionar o atual.

EXECUÇÃO DO PLANO

Esta etapa, é colocar o plano em ação, ou seja, resolver o problema conforme planejado. Nesta fase o estudante já deve saber o que fazer e como fazer, quais dados se relacionam diretamente com a incógnita e quais dados necessitam de um tratamento para que forneçam as informações necessária para a solução geral do problema.

Durante a execução o aluno deve se atentar se é possível verificar claramente se o passo está correto e se é possível demonstrar que o passo está correto.

RETROSPECTO

A Quarta e última fase proposta por Polya refere-se a análise do resultado obtido, onde o estudante deve verificar se o resultado é o esperado, se é possível chegar ao mesmo resultado por um caminho distinto e se é possível utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema.

Este processo de reflexão auxilia o estudante em seu processo de aprendizagem o tornando autônomo e capaz de analisar seus próprios resultados sem a dependência de um professor. Na etapa da retrospectiva o professor deve indagar o estudante em relação a resposta obtida a fim de analisar se ele compreendeu a generalidade do problema e se compreendeu os procedimentos.

COMPREENDENDO O PROBLEMA

Exemplo: Polya (2006), utiliza como exemplo a determinação da diagonal de um paralelepípedo reto-retângulo a partir da largura, altura e profundidade. Neste exemplo, o aluno deve ser capaz de nomear a incógnita, entender quais são os dados fornecidos e nomeá-los, e, por fim, responder se a partir dos dados é possível determinar a incógnita.

Neste exemplo o aluno deve ser capaz de nomear os dados e a incógnita:

1) Qual é a incógnita?

A diagonal do Paralelepípedo (x).

2) Quais são os dados?

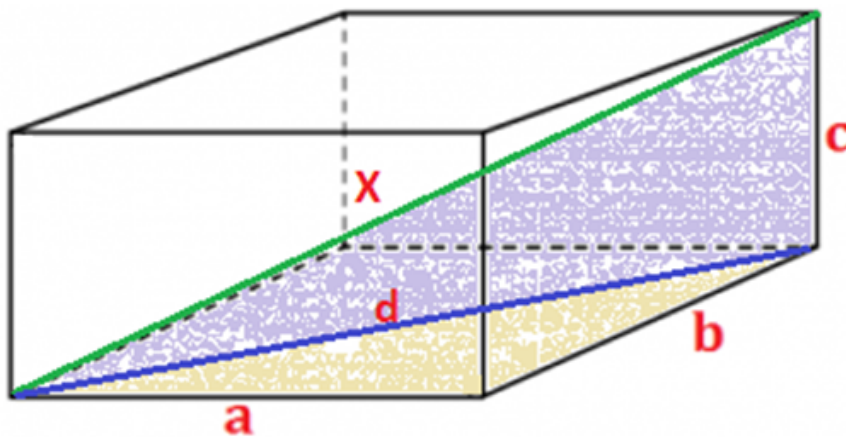
A largura (a), a profundidade (b) e a altura (c).

3) Qual é a condicionante?

A relação de a , b e c com a diagonal x .

PLANO E EXECUÇÃO

Para a solução deste problema em específico, o estudante deve relacionar a diagonal do paralelepípedo com sua altura e com a diagonal de sua face, e perceber que, para calcular a diagonal do paralelepípedo, deve-se antes calcular a diagonal da face. O aluno deve colocar em prática as relações determinadas por ele na etapa anterior, relacionando os dados à incógnita.



1) Expressões.

$$X^2 = d^2 + c^2$$

$$d^2 = a^2 + b^2$$

2) Substituindo d^2 na expressão de X^2 .

$$X^2 = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

RETROSPECTO DA SOLUÇÃO

Na etapa de retrospectiva, Polya sugere uma série de perguntas que, se respondidas corretamente, indicam que o estudante compreendeu a solução do problema:

Se a altura "c" crescer, a diagonal também crescerá. A sua fórmula mostra isto?

Se a altura "c" for reduzida a zero o paralelepípedo se tornará um paralelogramo. O resultado obtido através da sua fórmula demonstrará para " $c = 0$ " o resultado da diagonal deste paralelogramo?

POLYA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Com as explicações conceituais sobre o Pensamento Computacional e o método de resolução de problemas proposto por Polya, é possível perceber semelhanças entre o método e os pilares. Os três primeiros passos do método de Polya e os três primeiros pilares do Pensamento Computacional tratam do mesmo assunto, a estruturação do processo de resolução de um problema. Essa estruturação pode ser sintetizada em:

1º Identificar o que é solicitado e como solucioná-lo.

2º Decompor o problema principal, se necessário, em problemas menores e de solução mais simples.

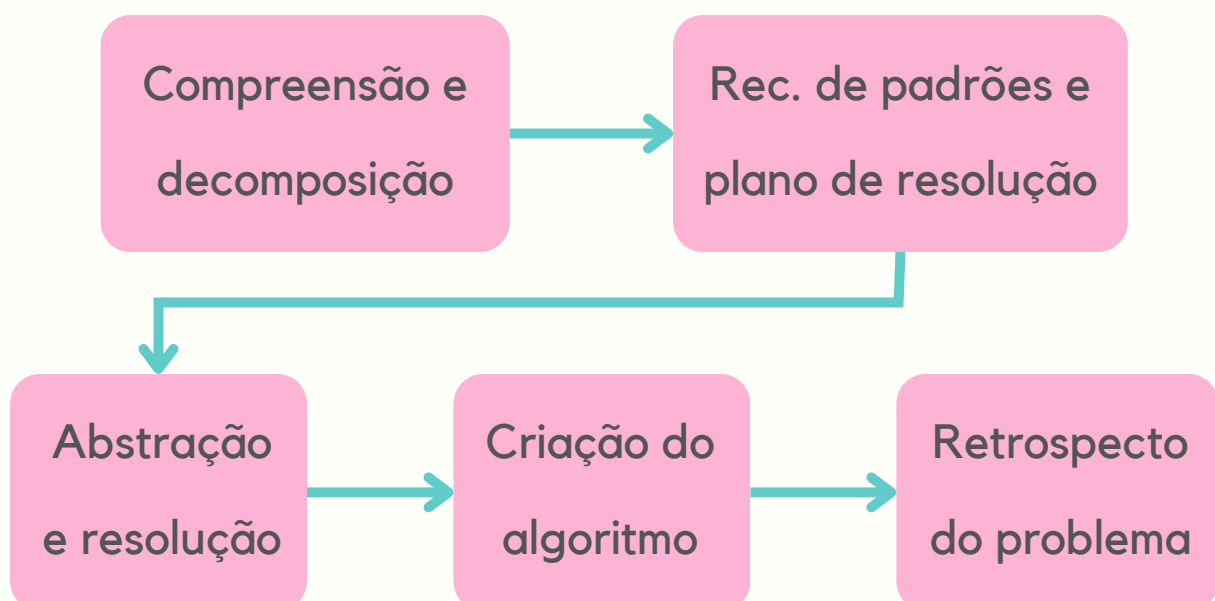
3º Buscar problemas correlatos que auxiliam na resolução dos problemas enfrentados.

4º Observar quais os dados relevantes para a solução.

PROPOSTA INTEGRADA

O método de Polya e os pilares do Pensamento Computacional diferem na última etapa. Enquanto Polya propõe uma retrospectiva seguida de indagações que avaliam o entendimento do aluno, o último pilar propõe a criação de um algoritmo para a solução do problema.

Como as últimas etapas não são excludentes e agregam no processo de aprendizagem dos alunos, torna-se possível trabalhar todos os pilares do Pensamento Computacional através da resolução de problemas pelo método de Polya. Propõe-se uma sequência de cinco etapas para a resolução de problemas que integra o método e os pilares do PC.



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Ao pensar no desenvolvimento dos quatro pilares do PC, podemos propor atividades aos estudantes que trabalhem com os quatro pilares ou pode-se propor atividades voltadas para o desenvolvimento de um único pilar.

Já o método de Polya é aplicado de forma integral em problemas que partam de uma contextualização e busque-se uma solução. Ambas as práticas pedagógicas propiciam ganhos na habilidade de resolução de problemas.

O método de Polya está relacionado ao entendimento do problema, estruturação da solução e revisão do resultado. Por sua vez, o Pensamento Computacional está relacionado a decomposição do problema, identificação de padrões, abstração e criação de um algoritmo.

NA PRÁTICA

As atividades propostas nesse módulo buscam trabalhar o desenvolvimento do pensamento computacional através da resolução de problemas. Para isso é proposto trabalhar os passos da resolução na sequência dos pilares do PC.

Exemplo: Um consumidor pretende comprar um televisor novo. O televisor escolhido possui uma proporção de 4:3, ou seja, para cada 4 centímetros de largura, ele possui 3 centímetros de altura. Sabendo que a largura máxima do local onde será inserido o televisor é de 80 cm, encontre o tamanho máximo do televisor em polegadas.

COMPREENSÃO E DECOMPOSIÇÃO

Neste exemplo o aluno deve ser capaz de nomear os dados e a incógnita:

1) Qual é a incógnita?

O tamanho da diagonal do televisor.

2) Quais são os dados?

Um Retângulo e proporção de 4:3.

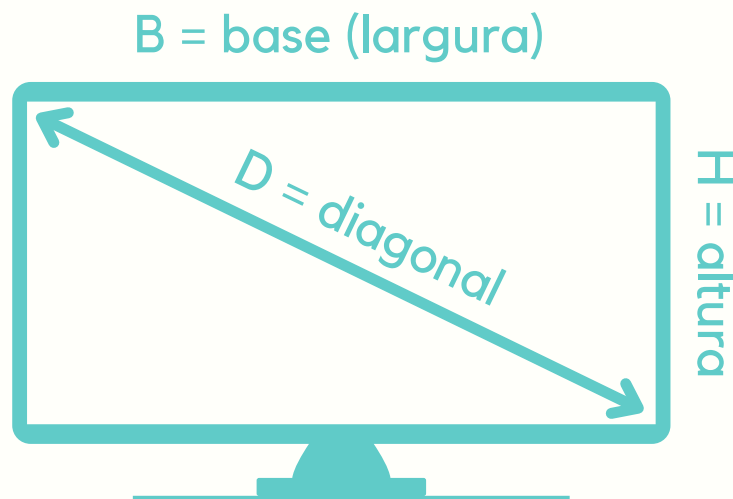
3) Qual é a condicionante?

Largura máxima de 80 cm.

Para se obter a diagonal, é necessário determinar a altura do televisor e converter a medida de centímetros para polegadas.

PLANO DE RESOLUÇÃO

Para a solução deste problema específico, o estudante deve desenvolver planos para a resolução. O aluno deve colocar em prática as relações determinadas por ele na etapa anterior, relacionando os dados à incógnita.



1) Primeiro passo:

Determinar a altura do televisor ($80\text{cm} \cdot \frac{3}{4}$)

2) Segundo passo:

Calcular a diagonal do televisor $D = \sqrt{B^2 + H^2}$

CRIAÇÃO DO ALGORITMO

Para a determinação da diagonal de um televisor em polegadas:

1º Determinar a medida da base e da altura.

2º Determinar a medida da diagonal em centímetros.

3º Transformar a medida da diagonal para polegadas.

A ABP E O PC

Para este módulo, é fundamental lembrarmos da sequência de etapas utilizadas para a resolução de problemas, que integra o método ABP e os pilares do PC. É comum buscarmos desenvolver um problema completo que passe por todos os pilares propostos. Todavia, podemos criar atividades que abranjam apenas algumas etapas.

É importante que, antes de iniciar a construção da atividade, o professor tenha em mente os objetivos que pretende atingir com esta atividade. A partir dos objetivos e da análise das etapas, é possível direcionar a atividade.

Lembre-se que algumas das etapas propostas são ações que o aluno já realiza de maneira mecânica em seu processo de resolução, como o processo de abstração.

NA PRÁTICA

Suponha-se que o professor deseje realizar uma atividade sobre ângulos internos de um triângulo, seguindo a perspectiva proposta. Nesse contexto, o professor pode incorporar um elemento comum do cotidiano do estudante.

Exemplo: O professor pode solicitar ao estudante que determine qual o ângulo com o qual deve-se apoiar o telhado sobre as paredes laterais, sabendo que ambos os lados do telhado possuem a mesma dimensão e que o ângulo da cunha é de 80° .



CRIAÇÃO DO ALGORITMO

Na etapa de criação do algoritmo, o professor deve orientar o aluno a revisar os passos realizados durante o processo de solução e escrevê-los de forma clara e sucinta, garantindo que houve a compreensão dos passos realizados.



Nas duas últimas etapas da resolução da atividade, é possível que o professor observe as dificuldades do estudante quanto a compreensão do problema e sua interpretação. Um estudante que compreende os passos que seguiu conseguirá descrevê-los em um algoritmo e revisar sua resposta durante a etapa de retrospectiva.

RETROSPECTIVA DO PROBLEMA

Perceba que, para realizar o problema, o estudante passa pelas três primeiras etapas, sendo necessário aprofundar a criação do algoritmo e a retrospectiva do problema.

Na retrospectiva do problema, o professor deve incentivar o aluno a buscar outras soluções ou análises para o mesmo problema. Nesta etapa, o professor deve lançar perguntas a respeito da resposta, buscando observar se o aluno compreendeu o que realizou.

Exemplo: Se o ângulo da cunha for alterado para 110° , o que ocorre com os ângulos do telhado apoiados na parede?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROWS, H. S. A Taxonomy of Problem-Based Learning methods. *Medical Education*, v.20, p. 481-486, 1986.

BEI Educação, Método tradicional de ensino e metodologias ativas: conheça as principais diferenças. acesso em 12/04/2022 <<https://beieducacao.com.br/metodo-tradicional-de-ensino-e-metodologias-ativas-conheca-as-principais-diferencas/>>.

KURSHAN, B. Thawing from a Long Winter in Computer Science Education. *Forbes*, p. 2, fev. 2016.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química, 2005.

LARA, E. M. O. et al. professor nas metodologias ativas e as nuances entre ensinar e aprender: desafios e possibilidades; 2019.

LIUKAS, L. Hello Ruby: adventures in coding. Feiwel & Friends, 2015.

OLIVEIRA, T. E. et al. Sala de aula invertida (flipped Classroom): Inovando as aulas de física; 2016.

PAPERT, S. *Mindstorms: Children, Computers, And Powerful Ideas*, 1980.

PAPERT, S. *Twenty things to do with a computer*, 1971.

POLYA, G. *A arte de resolver problemas*, 2ª edição. Rio de Janeiro. Editora Interciência, 2006.

