

MathCityMap

Módulo 3: Criação de tarefas



Deutschland
Land der Ideen



Ausgezeichneter Ort 2019



Introdução à criação de tarefas

Há duas situações fora da sala de aula ...

... que os alunos podem fazer:

Resolver tarefas ou criar tarefas



“Galileu formulou os problemas da determinação da velocidade da luz, mas não os resolveu. A formulação de um problema é muitas vezes mais essencial do que a sua resolução, que pode ser apenas uma questão de destrezas matemáticas ou experimentais. Colocar novas questões, novas possibilidades, encarar problemas antigos sob um novo ângulo, exige imaginação criativa e assinala um verdadeiro avanço na ciência.” (*Einstein*) (Sarikaya et al., 2023, p.3)

Definição: Formulação de problemas

(Hartmann, 2023)

- A formulação de problemas é um processo através do qual os alunos colocam problemas por si próprios ou desenvolvem as suas próprias tarefas.
- Dois tipos de formulação de problemas (e.g. Baumanns & Rott, 2021):
 - **proposta estruturada:** o aluno recebe um enunciado e reformula/desenvolve a tarefa, resolvendo a tarefa proposta.
 - **proposta não estruturada:** existem menos limitações; é apresentada uma situação inicial (por exemplo, a descrição de uma situação), e o aluno deve criar uma tarefa adequada e resolvê-la.

Relação estreita com a resolução de problemas (Sarıkaya et al., 2023) e com a modelação matemática (Hartmann et al., 2023).

Quais são as suas experiências com a
Formulação/Criação de Problemas/Tarefas?

Que vantagens e desafios identifica?

Exemplo (Hartmann et al., 2023)

O teleférico

Há mais de 90 anos que o teleférico *Nebelhorn* já transportou inúmeros visitantes até às alturas. Agora, ele pode entrar na merecida reforma.

No início do verão de 2021, um novo teleférico pode transportar entusias da vida ao ar livre até à montanha *Nebelhorn*.

A finalidade do projeto é evitar longas filas de espera, proporcionando transporte sentado com uma vista excepcional a partir do seu assento, e aumentar a capacidade de transporte.



Dados técnicos do teleférico antigo:

Modelo:	teleférico aéreo de cabine grande
Peso da cabine vazia:	1600 kg
Peso da cabine completa:	3900 kg
Altura da estação do vale:	1933 m
da estação:	2214,2 m
horizontal:	905,77 m
Velocidade:	8m/s
Capacidade de transporte:	500 pessoas/h
Unidade de potencia:	120 PS

Formula um problema baseado nesta situação real

Que ideias tem para formular um problema matemático nesta situação?

Vamos resumir as suas estratégias!

Estratégias para a criação de problemas

(Patsiala & Papadopoulos, 2022)

- Inversão da informação conhecida e desconhecida
 - A resposta ao problema original faz parte dos dados fornecidos; a informação dada é parcialmente desconhecida
 - Alteração do contexto/números/pergunta
 - O problema tem uma estrutura semelhante, mas com contexto, números ou pergunta diferentes
 - A resposta é um método/estratégia
 - A pergunta original mantém-se, mas os dados numéricos são omitidos → procura-se uma estratégia para resolver o problema
- Problema sem início/sem fim

Apenas a pergunta é mantida; determinar a informação/método necessário ou a pergunta é omitida; descobrir que informação poderia ser utilizada.

Estratégias de Formulação de problemas

(Patsiala & Papadopoulos, 2022)






E-se-não

- Os atributos do problema são negados com perguntas do tipo “e-se-não”
- O que aconteceria se esses atributos fossem diferentes ?

E-se-sim

- Junta alguns atributos ao problema em vez de os retirares.

Vantagens

- **Pensamento flexível e compreensão de conteúdos matemáticos** (Sarikaya et al., 2023) 
- **Capacidade** central para fazer matemática (Sarikaya et al., 2023) 
- Influencia a **motivação** do resolvido para resolver problemas (Sarikaya et al., 2023) 
- **Atividade cognitiva** através da seleção, compreensão e tradução da informação quantitativa (Hartmann, 2023) 
- Matemática no **mundo real** (Hartmann, 2023) 
- Imagem **autêntica da matemática** (Baumann & Rott, 2020)

→ ***A formulação de problemas poder encarada quer como uma finalidade quer como uma ferramenta da educação matemática (Hartmann, 2023)***

Desafios

- Principalmente associados à **criatividade** matemática e à **sobredotação** (Sarikaya et al., 2023)
- **Variedade de requisitos** (Hartmann, 2023)
 - Particularmente problemático para alunos de baixo desempenho
- **Atividade** desconhecida para os alunos e pouco expressiva nos livros didáticos (Zhang & Cai, 2021)
- Depende se problemas rotineiros ou não rotineiros são colocados (Baumann & Rott, 2020)

A Criação de Tarefas fora da sala de aula com o MathCityMap



- Deixar os alunos descobrir as suas próprias tarefas no meio exterior!
- As contas dos alunos no MathCityMap irão orientar essa experiência de aprendizagem

Referências

- Baumanns, L. (2022). Rethinking problem-posing situations: A review. In: Mathematical Problem Posing. Kölner Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Springer Spektrum.
- Hartmann, L. (2023). *Prozesse beim Problem Posing zu gegebenen realweltlichen Situationen und die Verbindung zum Modellieren*. Springer Spektrum.
- Hartmann, L., Krawitz, J. & Schukajlow, S. (2023). Posing and Solving Modelling Problems—Extending the Modelling Process from a Problem Posing Perspective. *Journal für Mathematik- Didaktik*, 44, 533–561.
- Patsiala, N., & Papadopoulos, I. (2022, February). Developing an instrument to connect problem-posing strategies and mathematical habits of mind. In *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)* (No. 13).
- Sarikaya, D., Baumanns, L., Heuer, K., & Rott, B. (2023). *Problem Posing and Solving for Mathematically Gifted and interested Students*. Springer Spektrum.
- Singer, F. M., Ellerton N. F., & Cai, J. (2015). *Mathematical Problem Posing*. Springer.
- Sriraman, B., & Lee, K. H. (2011). *The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics*. Sense Publishers.
- Zhang, H., & Cai, J. (2021) *Teaching mathematics through problem posing: insights from an analysis of teaching cases*.
- ZDM-Mathematics Education, 961-973.