

**PARTE I: Artes Visuais e
Matemática**

FAIXA ETÁRIA: 13 – 15

**UNIDADE 34: ABORDANDO A
MATEMÁTICA NÃO FORMAL
ATRAVÉS DO FILME "X + Y"**

C.I.P. Citizens In Power



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Guia do Professor

Título: Abordando a matemática não formal através do filme 'X + Y' (também conhecido como "Uma mente brilhante")

Faixa Etária: 13 – 15 anos

Duração: 90 minutos

Conceitos matemáticos: problema de palavras, sequência, padrões matemáticos, aproximar a matemática através de um jogo, matemática não formal.

Conceitos artísticos: cinematografia

Objetivos gerais: os alunos, num ambiente tranquilo, irão familiarizar-se com problemas matemáticos de palavras introduzidos num filme recente, por um menino brilhante mais ou menos da sua idade. Assim, o objetivo geral é tornar um problema matemático (apresentado na seção TAREFA) mais interessante e divertido, dado ele ser introduzido por uma peça cinematográfica.

Instruções e Metodologias: não há instruções complicadas ou variáveis aqui, nem metodologias específicas a serem seguidas, além de dar uma pequena introdução sobre a relação entre matemática e cinematografia, lendo a trama do filme; se o tempo permitir, talvez, pode discutir como um garoto com autismo, que recentemente perdeu o pai, ainda persegue o sonho de participar num concurso global com outros prodígios de matemática. Posteriormente, as crianças podem ler a biografia da pessoa real, assistir ao *trailer* do filme e finalmente envolver-se na solução do problema matemático real abordado no filme. Note-se que, para a tarefa matemática, os alunos vão sendo, gradualmente, levados a sistematizar uma estratégia para resolver o problema. A solução é dada através do jovem protagonista do filme num clip de 2 minutos.

Dicas para o professor: o filme é bastante recente, interessante e capta facilmente a atenção.

Recursos: a ferramenta é baseada na biografia da criança real cuja história é apresentada através do filme, do trailer, do enredo e das tarefas. Será preciso acesso à Internet e de um computador portátil ou de mesa, além de um, qualquer tipo de baralho de cartas para a tarefa matemática apresentada no final.

Objetivos de aprendizagem e competências:

- o tornar a aprendizagem e os problemas de palavras matemáticos divertidos,
- o desenvolver competências conceituais de compreensão e raciocínio através da resolução de problemas do Math Word, em detrimento de memorização e aprendizagem mecânica.

Síntese e avaliação:

Indique 3 aspetos que tenha gostado nesta atividade	1. 2. 3.
Indique 2 aspetos que tenha aprendido	1. 2.
Indique 1 aspeto a melhorar	1.

Introdução

Segundo Polster (2012), existem mais de 700 filmes relacionados com a matemática com um maior ou menor grau. O cinema é considerado uma injeção de momentos divertidos, que podem ser utilizados em cursos, na tentativa de tornar a aprendizagem da matemática agradável e interessante para o público jovem. Para esta tarefa, foi escolhido para personagem principal, um garoto de 9 anos com espectro autista, chamado “Uma Mente Brilhante”, também conhecido como “X + Y”.

Este filme foi escolhido como “pavio”, para que sejam resolvidos problemas matemáticos pelos alunos. De acordo com a literatura, os problemas de história / palavra causam dificuldades para muitos alunos devido à sua complexidade (Jonassen, 2003; Lucangeli, Tressoldi, & Cendron, 1998; Schurter, 2002 citado por Jitendra et al, 2007). Tarefas matemáticas que envolvem problemas de contexto de história são muito mais desafiadoras do que problemas sem contexto (Cummins, Kintsch, Reusser e Weimer, 1988; Mayer, Lewis e Hegarty, 1992; Nathan, Long e Alibali, 2002 citado por Jitendra et al, 2007); mas os problemas da história são considerados vitais para ajudar as crianças a estabelecer conexões com diferentes significados, interpretações e relacionamentos com vários procedimentos matemáticos (Van de Walle, 2004 citado por Jitendra et al, 2007).

O filme X+Y

Biografia

O personagem de Butterfield, Nathan, é baseado no gênio matemático da vida real Daniel Lightwing (nascido em 1988), que tem Transtorno do Espectro do Autismo.

Daniel James Lightwing é agora co-fundador da empresa de Internet / Jogos Castella Research, com sede em Londres, que usa métodos inspirados em transações de alta frequência para fazer apostas em trocas desportivas.

Anteriormente, ele foi desenvolvedor de processo interno da web para os escritórios do Google em Londres. Em 2006, ele representou o Reino Unido na Olimpíada Internacional de Matemática (OIM) em Ljubljana, Eslovênia, onde ganhou uma medalha de prata. A sua experiência na OIM foi descrita no documentário de televisão da BBC Two British de 2007, "Beautiful Young Minds", e no filme dramático britânico de 2014, X + Y (lançado nos Estados Unidos como A Brilliant Young Mind). Retirado de: https://en.wikipedia.org/wiki/Daniel_Lightwing.

5

Enredo do filme 'Uma Mente Brilhante' também conhecido como 'X+Y'

É sobre um garoto chamado Nathan Ellis, que é considerado um prodígio. Ele acabou de perder o pai num acidente de carro. Nathan é diagnosticado com autismo no início do filme. Ele só conseguiu relacionar-se normalmente com o pai quando vê a mãe apenas como cuidadora e não como mãe. Na tentativa de não o distrair dos seus estudos, a mãe inscreve-o em aulas avançadas numa nova escola. Lá, ele fica sob a proteção do professor Martin, também um gênio da matemática, que sofre de uma doença grave chamada esclerose múltipla. Martin revê-se em Nathan, pois ele próprio outrora já tinha sido uma jovem mente talentosa em matemática, que desistiu por causa de sua doença. Por sete anos, Martin prepara Nathan para competir na Olimpíada Internacional de Matemática, uma importante competição do ensino médio que reúne os melhores jovens

matemáticos do mundo. Nathan acaba por se revelar suficiente bom de modo a acompanhar os outros 15 adolescentes britânicos em Taiwan.

Durante a competição, uma vez que ele está fora da sua zona de conforto as suas ansiedades sociais quase paralisam o seu desempenho. Nathan aproxima-se de uma estudante chinesa, Zhang Mei, que gradualmente o ajuda a adaptar-se ao novo ambiente e a combater os seus medos.

Ao retornar a Inglaterra, Zhang fica com Nathan e a sua mãe, que fica agradavelmente surpreendida ao descobrir que o comportamento de Nathan mudou para melhor. As coisas rapidamente se desenrolam quando o tio de Zhang a encontra no quarto de Nathan numa manhã e os acusa, falsamente, de estarem numa relação íntima. Isso faz com que Zhang se afaste da competição. Nathan, que ama Zhang, está dividido entre ela e a Olimpíada. Quando o exame começa e ele está cercado por centenas de alunos, uma pergunta desencadeia memórias do seu pai, morto, que, combinado com o amor recentemente perdido, cria uma sobrecarga emocional. Nathan sai a correr da sala de exames com Martin e a sua mãe. A sua mãe, Julie, encontra-o num café, onde discutem sobre a sua sobrecarga emocional. Eles finalmente abraçam-se, e então Julie leva Nathan para a estação para trazer de volta Zhang Mei.

6

O trailer do filme



Pode ver o trailer através do link:

<https://www.youtube.com/watch?v=MK7IJR2O638>

Glossário

Transtorno do Espectro do Autismo (TEA): é uma deficiência no desenvolvimento ao longo da vida definida por critérios de diagnóstico que incluem défices na comunicação social e interação social e comportamento, interesses ou atividades restritos e repetitivos de padrões. Os sinais e sintomas iniciais geralmente são perceptíveis no estágio inicial do desenvolvimento; no entanto, défices sociais e padrões comportamentais podem não ser reconhecidos como sintomas de TEA até que uma criança seja incapaz de responder às demandas sociais, educacionais, ocupacionais ou outras demandas importantes ao longo da vida. As limitações funcionais variam entre as pessoas com TEA e podem desenvolver-se ao longo do tempo.

Retirado de: American Psychiatric Association. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. 5a ed. Arlington, VA: American Psychiatric Baio, J. (2014). Prevalência de transtorno do espectro do autismo em crianças de 8 anos - rede de monitoramento de autismo e deficiências no desenvolvimento, 11 locais, Estados Unidos, 2010.

OIM: A Olimpíada Internacional de Matemática (OIM) é o Concurso Mundial de Matemática para alunos do ensino médio e é realizada anualmente num país diferente. A primeira OIM foi realizada em 1959 na Romênia, com a participação de 7 países. Expandiu-se gradualmente para mais de 100 países dos 5 continentes. O Conselho da OIM assegura que a competição ocorra a cada ano e que cada país anfitrião observe os regulamentos e tradições da OIM.

Retirado de: <https://www.imo-official.org/>

Esclerose múltipla: A esclerose múltipla (EM) é uma doença imprevisível e muitas vezes incapacitante do sistema nervoso central que interrompe o fluxo de informações no cérebro e entre o cérebro e o corpo.

Retirado de: <https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS>

A Matemática por trás do filme X+Y

Problema de palavras: no ensino de ciências, um problema de palavras é um exercício matemático em que as informações importantes sobre o problema são apresentadas como texto e não como notação matemática. Como os problemas de palavras geralmente envolvem uma narrativa de algum tipo, eles também são chamados de problemas de história e podem variar na quantidade de linguagem usada.

Retirado de: [https://en.wikipedia.org/wiki/Word_problem_\(mathematics_education\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Word_problem_(mathematics_education))

 **TAREFA**

Tarefa matemática, conforme abordado no filme:

São colocados, em fila, vinte cartas aleatórios; alguns estão voltados para cima e outros estão voltados para baixo (caso aleatório). Uma jogada consiste em:

- virar um cartão com a face para baixo e
- virar imediatamente o cartão que está à direita.

Mostre que esse deve terminar processo SEMPRE (com todas as cartas voltadas para cima).

Nota: (1) A palavra "SEMPRE" indica que, independentemente de qual é o ponto de partida, o processo deve terminar com todas as cartas voltadas para cima.

(2) CUIDADO: Se apenas uma carta for deixada, no final, com a face para baixo para ser virada para cima, a jogada não será considerada completa, pois não há nenhuma carta à sua direita para ser virada imediatamente e concluir a jogada.

DICA: vamos tentar descrever o problema usando cartas reais

- Trabalhe em pequenos grupos de 2 a 3 alunos. Comece por experimentar o problema com um número menor de cartas (por exemplo, com 8 cartas). Inicialmente, suponha que temos 8 cartas seguidas, todas viradas para baixo.
- O que acontece se tentar aumentar o número de cartas. Pode experimentar com 12 cartas viradas para baixo?



- iii) O que acontece se tentar aumentar mais o número de cartas. Pode experimentar com 20 cartas viradas para baixo?
- iv) Identificou um padrão repetitivo que o levou à prova em todas as etapas anteriores? Detetou alguma generalização ou conclusão? A solução aplicar-se-ia se tivesse um número ímpar de cartas?
- v) Atribua 0 às cartas viradas para cima e 1 às cartas viradas para baixo. Qual é a numeração (sequência) da linha inicial?
- vi) Considerando que deve sempre iniciar um movimento com uma carta que está virada para baixo (1), selecione um par aleatório de cartas adjacentes. Quais são os possíveis números iniciais (sequência) que essas cartas podem ter? Como é que esses números iniciais (sequências) podem mudar após uma jogada?
- vii) Usando o resultado de (vi) poderia chegar a uma conclusão generalizada?
- viii) Assista a esta parte do filme para verificar se encontrou uma solução.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=mYAahN1G8Y8

INFORMAÇÕES E RECURSOS ADICIONAIS

Resolução de problemas matemáticos:

Jitendra, A. K., Griffin, C. C., Deatline-Buchman, A., & Sczesniak, E. (2007).

Mathematical word problem solving in third-grade classrooms. *The Journal of Educational Research*, 100(5), 283-302. doi:10.3200/JOER.100.5.283-302

Transtorno do Espectro do Autismo:

American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th ed. Arlington, VA: American Psychiatric.

Baio, J. (2014). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years- autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010.

Esclerose Múltipla:

<https://www.nationalmssociety.org/What-is-MS>