STEAM Tales

Cofinanciado pela
União Europeia

Protocolo de Avaliação

MIND
Mittelhessisches Institut für Nachhaltigkeit und Diversität

GoINNO

U.PORTO

cesie
the world is only one creature

LogoPsyCom

Título do Projeto

STEAM Tales - Melhorar a educação STEAM através da narração de histórias e da aprendizagem prática (KA220-HE-23 -24-161399)

Work Package

WP2 - O impacto da educação STEAM e modelos femininos a seguir nas escolas do 1º ciclo do ensino básico

Data de entrega

Junho de 2025

Parceiros

MIND (Alemanha): César José de Sousa Reis, Katharina Haack
GoINNO (Eslovénia): Nina Skrt Sivec
CESIE (Itália): Cecilie La Monica Grus
Universidade do Porto (Portugal): Carla Morais, Luciano Moreira, Ana Cunha Ferreira, José Pimenta
LogoPsyCom (Bélgica): Tara Laura Della Selva

Conteúdos

Protocolo de avaliação: contexto e objetivos 3

Instrumento de avaliação das perceções, do interesse e da motivação das crianças em áreas STEM..... 5

Atividades 1 a 4: Vantagens de analisar as perceções das crianças das representações de género em áreas STEAM 5

Atividades 5 e 6: Avaliar o interesse e a motivação nas áreas STEM 12

Tabela de seleção de planos de aula conforme as necessidades do professor e objetivos curriculares.....17

Referências 19

Cofinanciado pela União Europeia

STEAM Tales

Protocolo de Avaliação: contexto e objetivos

O projeto "STEAM Tales: Melhorar a educação STEAM através da narração de histórias e da aprendizagem prática" foi organizado pelo Programa Erasmus+ da União Europeia, com base numa colaboração entre o MIND (Alemanha), o GoINNO (Eslovénia), a Universidade do Porto (Portugal), o CESIE (Itália) e o LogoPsyCom (Bélgica). O seu objetivo é promover o interesse de crianças no ensino primário (especialmente meninas) pelas áreas da Ciência, da Tecnologia, da Engenharia, das Artes e da Matemática – as áreas STEAM – e, potencialmente, em carreiras profissionais nessas áreas no futuro. Para alcançar este propósito, exploramos a abordagem STEAM por meio da criação de planos de aula que combinam storytelling com atividades hands-on, disponíveis no website do projeto, no e-book e nos booklets. As histórias criadas apresentam mulheres que se destacaram nas áreas STEAM, e foram inspiradas nas suas biografias, escritas numa linguagem acessível às crianças e estruturadas em formato de conto, utilizando o Modelo da Viagem do Herói, conceptualizado por Joseph Campbell (2008) (apresentado em detalhe no Capítulo 1 do Guia Pedagógico) e complementadas com ilustrações de diferentes marcos de cada história. As atividades hands-on são inspiradas no trabalho desses modelos femininos e visam explorar os conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, explorar o método científico e estabelecer conexões com os objetivos curriculares do 1.º ciclo do ensino básico.

Como parte do projeto STEAM Tales, foram selecionadas 12 modelos femininos de referência nos diversos campos da ciência, da tecnologia, da engenharia e da matemática, com diferentes origens, culturas e percursos profissionais. De seguida, foram escritas 12 histórias e desenvolvidas 24 atividades hands-on com base nas modelos.

Tendo em conta o objetivo de equipar os professores do 1º ciclo do ensino básico com todos os instrumentos necessários para ajudar na implementação dos materiais desenvolvidos no projeto, elaborou-se o protocolo de avaliação para ser consultado pelos professores do 1º ciclo do ensino básico, a fim de orientar a aplicação de cada plano de aula.

Cofinanciado pela União Europeia

Este **Protocolo de Avaliação** pretende ajudar os professores do 1º ciclo do ensino básico a utilizar os seguintes instrumentos para escolher o plano de aula mais adequado para a sua turma:

1. O Instrumento de avaliação das perceções, do interesse e da motivação das crianças em relação às áreas STEM visa avaliar os conhecimentos e as perceções das crianças sobre a representação do género nas diferentes áreas STEM, bem como o seu interesse por estas áreas; está disponível no Anexo 1.
2. A **Tabela de seleção dos planos de aula consoante as necessidades do professor e os objetivos curriculares**, destinada a ajudar os professores do 1º ciclo do ensino básico a escolher os planos de aula mais adequados para as suas aulas, desenvolvidos no projeto ; está disponível no Anexo 2.

A Figura 1 apresenta um esquema orientador para a utilização dos instrumentos.

Figura 1 – A relação entre o Instrumento de avaliação das perceções, do interesse e da motivação das crianças em áreas STEM e a Tabela de seleção de planos de aula, que permite aos professores personalizar as suas aulas com base nas necessidades dos alunos e nos objetivos curriculares.

As secções do documento que se seguem fornecem uma apresentação mais detalhada de cada um dos instrumentos.

Cofinanciado pela União Europeia

Instrumento de avaliação das perceções, do interesse e da motivação das crianças em relação às áreas STEM

O Instrumento de avaliação das perceções, do interesse e da motivação das crianças em relação às áreas STEM (Anexo 1) é um questionário a ser administrado às crianças com o objetivo de avaliar as suas perceções através de associações implícitas e explícitas da representação de género em diferentes áreas STEM e as suas associações entre género e diferentes capacidades (Atividades 1 a 4). Além disso, pretende-se analisar o seu interesse pelas áreas STEM e as suas ambições e perspetivas profissionais (Atividades 5 a 6).
Para desenvolver estas atividades, considerámos os conceitos teóricos sobre o desenvolvimento de iniciativas STEAM para crianças pequenas e explorámos estudos que realizaram diferentes avaliações das áreas STEM entre crianças. Apresenta-se de seguida informação mais detalhada.

Atividades 1 a 4: Vantagens de analisar as perceções das crianças sobre as representações de género em áreas STEM

As crianças são vulneráveis aos estereótipos de género veiculados pelo meio que as rodeia (família, escola e sociedade em geral) e pelos meios de comunicação – estereótipos que condicionam a forma como são educadas, a forma como se relacionam com as outras pessoas e as suas próprias ambições e perspetivas profissionais e académicas (Corbett & Hill, 2015; Farias, 2021; OCDE, 2022; Sebastián-Tirado et al., 2023; Spencer et al., 2016; Sullivan et al., 2015). Por exemplo, as capacidades lógicas e matemáticas exigidas nas áreas STEM ainda tendem a ser mais associadas aos meninos, tal como as várias profissões nas áreas STEM, facto que prejudica o interesse das meninas por estas disciplinas e a sua confiança no estudo das mesmas, levando-as a desistir da área (Borsotti, 2018; Botella et al., 2019; Farias, 2021; Gilchrist & Zhang, 2022; PISA, 2022; Piloto, 2023). Isto dificulta a equidade de género em termos de representação e a capitalização de recursos humanos benéficos para o progresso científico e tecnológico.

Cofinanciado pela União Europeia

Uma avaliação das perceções das crianças sobre as representações de género nas áreas STEM é, por conseguinte, crucial, uma vez que permite que os estereótipos, as conceções erradas e os vieses sejam efetivamente reconhecidos e analisados, podendo ser posteriormente desconstruídos. Através deste exercício, podemos permitir que tanto os meninos como as meninas adquiram uma identidade STEM positiva, o seu sentimento individual de pertença e capacidade nas áreas STEM, o que influencia as suas escolhas profissionais futuras.

No presente questionário:

- A Atividade 1 aborda associações implícitas de género a diferentes áreas STEM através de cores.
- A Atividade 2 lida com a associação do género a diferentes aptidões/capacidades.
- A Atividade 3 é sobre associações explícitas de género a diferentes áreas STEM.
- A Atividade 4 está relacionada com perceções sobre a representação de género e os papéis de género em várias áreas STEM.

De seguida, serão fornecidos mais pormenores sobre o contexto e a estrutura de cada atividade.

A **Atividade 1** visa avaliar a associação implícita do género às profissões através de imagens, bem como examinar os estereótipos nestas associações. Para tal, implementamos uma atividade adaptada da investigação realizada por Gilchrist e Zhang (2022). No estudo aplicado por Gilchrist e Zhang (2022), crianças com idades entre os 4 e os 5 anos de idade ouviram uma série de contos sobre várias profissões e foi-lhes pedido que identificassem o género a que achavam que as personagens pertenciam. As crianças ouviram histórias curtas sobre um(a) enfermeiro/a, um(a) cientista, um(a) assistente de bordo, um(a) piloto, um(a) polícia e um(a) estudante de inglês na universidade.

(Em inglês, os nomes das profissões são neutros no que toca ao género, o que não permitia saber a priori se a personagem era homem ou mulher e abria espaço para as crianças exteriorizarem as suas próprias conceções sem serem influenciadas pelos investigadores.)

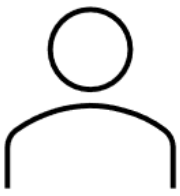
Cofinanciado pela União Europeia

Depois de ouvirem as histórias, as crianças associaram profissões como a de piloto exclusivamente ao género masculino, a de enfermeiro/a exclusivamente ao género feminino, praticamente todos os cientistas e polícias ao género masculino e, na sua maioria, os assistentes de bordo e os estudantes de inglês na universidade ao género feminino.

Na Atividade 1, repete-se quatro vezes um ícone genérico, que se diz pertencer a pessoas que trabalham nas áreas da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, e pede-se às crianças que associem cada um deles a uma área STEM e que pintem a face do ícone de acordo com a sua perceção da representação do género nessa área; podem utilizar o azul, o rosa e o roxo (o azul normalmente associado ao género masculino, o rosa normalmente associado ao género feminino e o roxo como uma mistura das cores azul e rosa que as crianças aprendem nos primeiros anos de escolaridade); pretende-se que as crianças exteriorizem possíveis associações implícitas de género a diferentes áreas STEM potencialmente ligadas a estereótipos.

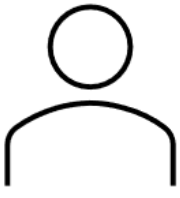
1. As pessoas abaixo trabalham em diferentes áreas. Pinta cada rosto com a cor que achas que fica melhor na pessoa: podes usar rosa, azul ou roxo.

Área da Ciência

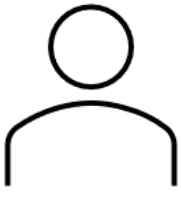


Área da Tecnologia

Área da Engenharia



Área da Matemática



Cofinanciado pela União Europeia

A **Atividade 2** pretende apresentar um conjunto de capacidades que a literatura identifica como estando associadas a estereótipos de género e solicitar às crianças que as associem à sua perceção de qual o género que apresenta as capacidades identificadas. Esta atividade foi inspirada no estudo desenvolvido por Vilia e Candeias (2020), onde avaliaram fatores de competência de acordo com a autoeficácia em áreas científicas, a acessibilidade intelectual na área de estudo, o autoconceito de capacidade na área de estudo, o autoconceito na área de estudo. As capacidades relacionadas com a ciência, a tecnologia, a engenharia e a matemática são tipicamente associadas ao género masculino, enquanto as capacidades relacionadas com os cuidados, as artes e a literatura são mais frequentemente associadas ao género feminino (Farias, 2021; PISA, 2022; Vilia & Candeias, 2020).

Na Atividade 2, é pedido às crianças que façam corresponder duas colunas – uma coluna lista uma série de capacidades (capacidades de leitura, capacidades digitais, capacidades de escrita, capacidades de liderança, capacidades matemáticas e capacidades de cuidado) e a outra coluna apresenta três grupos de pessoas, um composto exclusivamente por meninos, outro composto por uma mistura de meninos e meninas e um último composto exclusivamente por meninas. Isto irá diagnosticar as perceções das crianças sobre as diferentes capacidades relacionadas com as áreas STEM e a representação do género associada a estas diferentes capacidades.

Cofinanciado pela União Europeia

Capacidades de leitura
Quem lê bem?

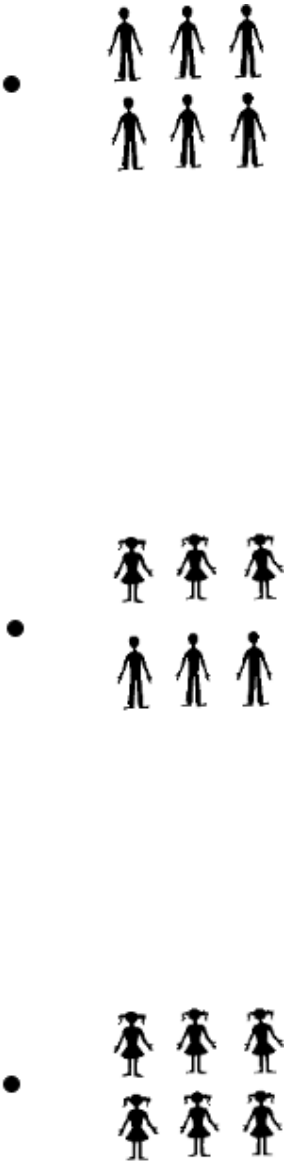
Capacidades digitais
Quem é bom a navegar na internet ou a mexer em tecnologia como computadores, telemóveis, etc?

Capacidades de escrita
Quem é bom a escrever?

Capacidades de liderança
No recreio, quem é que é o líder ou capitão nas brincadeiras?

Capacidades matemáticas
Quem é bom a matemática?

Capacidades de cuidado
Quem é bom a tomar conta dos outros?



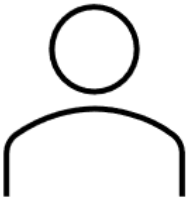
A **Atividade 3** tem como objetivo explorar as associações explícitas de género às profissões através de imagens, examinando os estereótipos culturais nestas associações e comparando-os com as associações implícitas da Atividade 1.

Cofinanciado pela União Europeia

Na Atividade 3, pede-se às crianças que regressem à Atividade 1 e escrevam na linha debaixo de cada figura qual o género em que pensaram para o rosto ("Menino", "Menina" ou "Menino e Menina"). Aqui são convidados a exteriorizar estereótipos de género de forma explícita ao passo que na Atividade 1, procuravam-se associações implícitas. Assim como para a Atividade 1, o exercício usado por Gilchrist e Zhang (2022) serve de base para esta atividade.

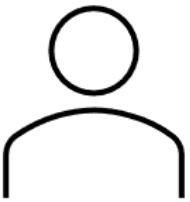
3. Regressa à Atividade 1 e escreve na linha em baixo de cada de figura qual é o género em que pensaste para o rosto.

Área da Ciência



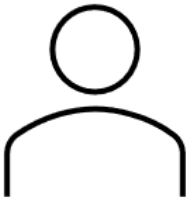
_____

Área da Tecnologia



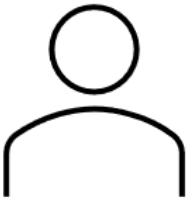
_____

Área da Engenharia



_____

Área da Matemática



_____

A **Atividade 4** visa avaliar as perceções de género em diferentes profissões. Isto é inspirado por um estudo sobre atitudes para com a disciplina da físico-química levado a cabo por Vilia e Candeias (2020), no qual se perguntava aos participantes para quem achavam que a disciplina era apropriada e estes tinham de escolher uma opção da seguinte escala de diferenciação semântica: "só para meninos", "mais para meninos do que para meninas",

Cofinanciado pela União Europeia

"para meninos e meninas de igual forma", "mais para meninas do que para meninos", "só para meninas".

A atividade também se baseia nos resultados do estudo de Gilchrist e Zhang (2022) que mostraram claramente as ideias estereotipadas, com todos os alunos a selecionarem um(a) piloto como sendo do sexo masculino e um(a) enfermeiro/a como sendo do sexo feminino. Tanto o/a cientista como o/a agente da polícia foram imaginados como sendo do sexo masculino por todos os alunos, exceto um. O/A assistente de bordo tem 12 alunos que o/a imaginam como sendo do sexo feminino e apenas 4 do sexo masculino, enquanto o/a estudante de inglês tem 11 que o/a imaginam do sexo feminino e 5 do sexo masculino. De um modo geral, os resultados mostraram como todas estas profissões podem ser vistas sob uma perspetiva estereotipada e com preconceitos de género.

Na Atividade 4, é apresentada às crianças uma tabela que enumera uma série de áreas profissionais - Ciência, Mecânica, Tecnologia, Educação de infância, Engenharia e Matemática - e é-lhes pedido que digam se cada área "é para…" e se "pode ser para…" (são duas questões distintas) "Meninos", "Meninas" ou "Meninos e Meninas"; a questão "é para" destina-se a suscitar um juízo de facto, perguntando essencialmente às crianças quem pensam que geralmente trabalha na área (homens, mulheres ou ambos), enquanto a questão "pode ser para" destina-se a suscitar um juízo de valor, perguntando às crianças se pensam que apenas pessoas de um determinado género devem trabalhar na área. A intenção era avaliar as perceções das crianças sobre a associação do género a diferentes profissões, como as profissões STEM e as profissões identificadas como extremos na representação do género. Para uma compreensão mais abrangente do tema, o inquérito incidiu sobre qual género é o mais representativo de cada profissão, bem como sobre qual género poderia ser o mais representativo de cada profissão.

Cofinanciado pela União Europeia

4. Para cada profissão, coloca um X numa das opções (meninos, meninas, meninos e meninas) para nos ajudar a completar cada frase.

		Meninos	Meninas	Meninos e meninas
Ciência	é para…			
	pode ser para…			
Mecânica	é para…			
	pode ser para…			
Tecnologia	é para…			
	pode ser para…			
Educação de infância	é para…			
	pode ser para…			
Engenharia	é para…			
	pode ser para…			
Matemática	é para…			
	pode ser para…			

Atividades 5 e 6: Avaliar o interesse e a motivação nas áreas STEM

De acordo com Cohen (2021) e a UNESCO (2017), a confiança das meninas nas suas capacidades relacionadas com as STEM (tais como o pensamento crítico, a criatividade, a colaboração e a comunicação) começa a diminuir entre os 6 e os 8 anos de idade (um período que coincide com os primeiros anos de educação escolar), o que está intimamente associado a uma identidade STEAM negativa. Isto parece dever-se aos estereótipos negativos, que diminuem o interesse e a autoconfiança das meninas quando abordam as áreas STEM (Spencer et al., 2016). Avaliar o interesse e a motivação das crianças pelas áreas STEM permite-nos desconstruir estereótipos que elas possam ter e que podem ser prejudiciais para elas próprias, constituindo um obstáculo à concretização dos seus sonhos.

No questionário apresentado:

- A Atividade 5 inquire explícita e diretamente as crianças sobre o seu interesse pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática (ou a sua indiferença).
- A Atividade 6 visa inquirir as crianças quanto às suas ambições e perspetivas de carreira profissional e como os seus pais as influenciam.

De seguida, fornecem-se mais detalhes sobre o contexto e a estrutura de cada atividade.

Cofinanciado pela União Europeia

A **Atividade 5** e a **Atividade 6** visam avaliar o interesse e as ambições das crianças no que toca a futuras profissões nas áreas STEM. Esta atividade é inspirada no estudo de Malecki et al. (2024) que analisa o interesse por profissões futuras entre meninas e meninos do ensino secundário e as suas ambições. Embora o objetivo deste estudo fosse avaliar qual a apresentação de modelos (femininos, masculinos ou neutros em termos de género) mais suscetível de estimular o interesse dos participantes, utilizámos um procedimento semelhante para avaliar o interesse e as aspirações por futuras profissões nas áreas STEM em crianças do 1º ciclo do ensino básico.

Na Atividade 5, pergunta-se explicitamente às crianças se se interessam por Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática – uma pergunta que deve ser respondida com "Sim", "Não" ou "Não sei" (as crianças podem nem sequer saber qual é a área, caso em que devem responder "Não sei").

5. Tens interesse nas áreas da ciência, da tecnologia, da engenharia e da matemática? Coloca um X na opção que se aplica a ti.

	Sim	Não	Não sei
Ciência			
Tecnologia			
Engenharia			
Matemática			

Na Atividade 6, há três questões diferentes com o mesmo conjunto de respostas. Pergunta-se às crianças:

- Que profissão querem ter no futuro, esta questão permitirá compreender as ambições das crianças para a sua futura profissão.
- Que profissão acham que vão ter no futuro, esta questão permitirá comparar as ambições das crianças e a sua autoconfiança nestas áreas e a perceção que têm das suas habilidades.
- Que profissão os seus pais querem que elas tenham no futuro, esta questão possibilitará a comparação entre as ambições das crianças, as perceções das crianças das suas habilidades e o desejo dos pais para o futuro dos filhos

Cofinanciado pela União Europeia

E, para cada pergunta, é-lhes dito que escolham apenas uma das seguintes áreas: ciência, tecnologia, engenharia, matemática, educação de infância, mecânica ou outra (neste último caso, devem escrever a profissão numa linha à frente da opção); se as crianças tiverem interesse em mais do que uma opção, devem escolher a que considerarem a sua preferida.

6. Põe um X na opção que se aplica a ti.

No futuro, a profissão que quero ter é na área da...

- ☐ ... da ciência.
- ☐ ... da tecnologia.
- ☐ ... da engenharia.
- ☐ ... da matemática.
- ☐ ... da educação de infância.
- ☐ ... da mecânica.
- ☐ Outra: _____

No futuro, acho que vou ter uma profissão na área da...

- ☐ ... da ciência.
- ☐ ... da tecnologia.
- ☐ ... da engenharia.
- ☐ ... da matemática.
- ☐ ... da educação de infância.
- ☐ ... da mecânica.
- ☐ Outra: _____

Cofinanciado pela União Europeia

No futuro, os meus pais querem que eu tenha uma profissão na área da…

- ☐ … da ciência.
- ☐ … da tecnologia.
- ☐ … da engenharia.
- ☐ … da matemática.
- ☐ … da educação de infância.
- ☐ … da mecânica.
- ☐ Outra: _____

Cofinanciado pela União Europeia

Para saber mais sobre os estudos que inspiraram a criação do "Instrumento de avaliação das perceções, do interesse e da motivação das crianças em relação às áreas STEM":

- Gilchrist, E., & Zhang, K. C. (2022). Gender stereotypes in the UK primary schools: Student and teacher perceptions. International Journal of Educational Reform. https://doi.org/10.1177/10567879221114889
- Malecki, W. P., Kowal, M., Krasnodębska, A., Bruce, B. C., & Sorokowski, P.. (2024). The reverse Matilda effect: Gender bias and the impact of highlighting the contributions of women to a STEM field on its perceived attractiveness. Science Education, 108(5), 1474-1491. https://doi.org/10.1002/sce.21878
- Sebastian-Tirado, A., Felix-Esbri, S., Forn, C., & Sanchis-Segura, C. (2023). Gender stereotypes selectively affect the remembering of highly valued professions. Sex Roles. https://doi.org/10.1007/s11199-023-01355-z
- Vilia, P., & Candeias, A. A. (2020). Attitude towards the discipline of physics-chemistry and school achievement: Revisiting factor structure to assess gender differences in Portuguese high-school students. International Journal of Science Education, 42(1), 133-150. https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1706012

Todas estas atividades irão mapear as perceções das crianças sobre a representação do género nas diferentes áreas STEM, os seus interesses e as suas ambições relativamente a futuras carreiras em STEM. Depois de administrarem este instrumento e analisarem as respostas das crianças, os professores terão uma perspetiva mais alargada sobre possíveis estereótipos e a escolha das áreas STEM a desenvolver na sala de aula.

Cofinanciado pela União Europeia

Tabela de seleção de planos de aula consoante as necessidades do/a professor/a e os objetivos curriculares

Com base nas informações extraídas através do "Instrumento de avaliação das perceções, do interesse e da motivação das crianças em relação às áreas STEM", os professores podem utilizar a "Tabela de seleção de planos de aula consoante as necessidades do/a professor/a e os objetivos curriculares" (Anexo 2) para escolher o plano de aula mais adequado que aborde estes tópicos.

Inclui informações sobre os nomes das modelos femininas das histórias, anos de nascimento (e de morte, se necessário), nacionalidades, períodos em que viveram (contemporâneos ou históricos), a sua área STEM e as disciplinas específicas em que trabalharam (por exemplo: astronomia, geologia, inteligência artificial, etc.) e enumera os planos de aula (história e atividades hands-on associadas - existem dois conjuntos de atividades hands-on para cada modelo/história), juntamente com os tópicos/temas/conceitos que abordam (por exemplo: o sistema solar, o eletromagnetismo, o sistema respiratório) e hiperligações para lhes aceder. As nacionalidades das modelos, os períodos em que viveram e as áreas STEM específicas servem de filtros nos documentos. Os/As professores/as podem, dessa forma, escolher um plano de aula:

- que aborde uma área STEM específica em torno do qual as crianças nutram estereótipos de género particularmente fortes (com base nas conclusões tiradas a partir do instrumento)
- que aborde uma área STEM específica em relação à qual falte às crianças conhecimento ou interesse
- baseado em disciplinas ou tópicos alinhados com diretrizes curriculares
- baseado na nacionalidade da modelo de forma a cimentar um sentimento de familiaridade (o que pode facilitar a conexão das crianças com ela)

Os instrumentos desenvolvidos no âmbito deste projeto desempenham um papel crucial no apoio aos professores, fornecendo um quadro prático e claro para personalizar as atividades de ensino de acordo com as

Cofinanciado pela União Europeia

necessidades dos alunos. Ao permitir a avaliação das perceções, dos interesses e das motivações das crianças relativamente às áreas STEM, os instrumentos ajudam a ajustar as abordagens pedagógicas, garantindo que cada criança/aluno recebe o apoio necessário.

O segundo instrumento, centrado na seleção de atividades de acordo com os objetivos curriculares e as necessidades específicas dos professores, complementa a avaliação inicial, oferecendo orientações práticas para a implementação de atividades no contexto da sala de aula. Em conjunto, estes instrumentos proporcionam aos professores uma abordagem holística e dinâmica, ajudando-os a adaptar as suas práticas de ensino e a criar um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e eficaz para os alunos.

Cofinanciado pela União Europeia

Referências

Borsotti, V. (2018). Barriers to gender diversity in software development education: Actionable insights from a Danish case study. In Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (pp. 146–152).

Botella, C., Rueda, S., López-Iñesta, E., & Marzal, P. (2019). Gender diversity in STEM disciplines: A multiple factor problem. Entropy, 21(1), 30. https://doi.org/10.3390/e21010030

Campbell, J. (2008). The Adventure of the Hero. In J. Campbell (Ed.), The Hero with a Thousand Faces (3rd ed., pp. 49–127). New World Library.

Cohen, S. M., Hazari, Z., Mahadeo, J., Sonnert, G., & Sadler, P. M. (2021). Examining the effect of early STEM experiences as a form of STEM capital and identity capital on STEM identity: A gender study. Science Education, 105(6), 1126–1150. https://doi.org/10.1002/sce.21670

Corbett, C., & Hill, C. (2015). Solving the equation: The variables for women's success in engineering and computing. American Association of University Women.

Farias, S. S. (2021). O PISA 2018 e a educação STEM das raparigas. Instituto de Sociologia da Universidade do Porto. http://www.barometro.com.pt/2021/08/02/o-pisa-2018-e-a-educacao-stem-das-raparigas/

Gilchrist, E., & Zhang, K. C. (2022). Gender stereotypes in the UK primary schools: Student and teacher perceptions. International Journal of Educational Reform. https://doi.org/10.1177/10567879221114889

Malecki, W. P., Kowal, M., Krasnodębska, A., Bruce, B. C., & Sorokowski, P. (2024). The reverse Matilda effect: Gender bias and the impact of highlighting the contributions of women to a STEM field on its perceived attractiveness. Science Education, 108(5), 1474–1491. https://doi.org/10.1002/sce.21878

Cofinanciado pela União Europeia

OECD. (2022). Gender stereotypes in education: Policies and practices to address gender stereotyping across OECD education systems (OECD Education Working Papers No. 271). https://doi.org/10.1787/a46ae056-en

Piloto, C. (2023). The gender gap in STEM. MIT Professional Education. https://professionalprograms.mit.edu/blog/leadership/the-gender-gap-in-stem/

PISA. (2022). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD. https://www.oecd-ilibrary.org/sites/53f23881-en/index.html

Sebastian-Tirado, A., Felix-Esbri, S., Forn, C., & Sanchis-Segura, C. (2023). Gender stereotypes selectively affect the remembering of highly valued professions. Sex Roles. https://doi.org/10.1007/s11199-023-01355-z

Spencer, S. J., Logel, C., & Davies, P. G. (2016). Stereotype threat. Annual Review of Psychology, 67, 415-437. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-073115-103235

Sullivan, K., Byrne, J. R., Bresnihan, N., O'Sullivan, K., & Tangney, B. (2015, October). CodePlus—Designing an after school computing programme for girls. In 2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 1-5). IEEE.

UNESCO. (2017). Cracking the code: girls' and women's education in science, technology, engineering and mathematics (STEM). https://unesdoc.unesco.org/notice?id=p::usmarcdef_0000253479

Vilia, P., & Candeias, A. A. (2020). Attitude towards the discipline of physics-chemistry and school achievement: Revisiting factor structure to assess gender differences in Portuguese high-school students. International Journal of Science Education, 42(1), 133-150. https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1706012

Cofinanciado pela União Europeia

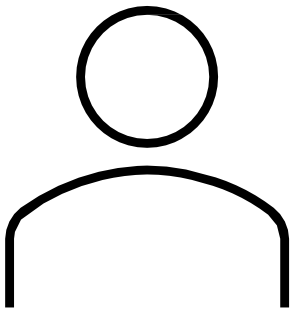
ANEXOS

ANEXO 1

Género: ☐ Masculino ☐ Feminino ☐ Prefiro não dizer

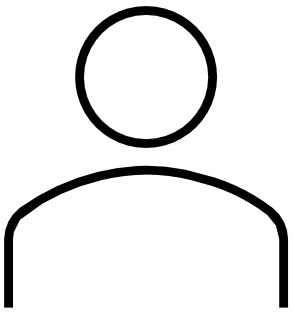
1. As pessoas abaixo trabalham em diferentes áreas. Pinta cada rosto com a cor que achas que fica melhor na pessoa: podes usar rosa, azul ou roxo.

Área da Ciência



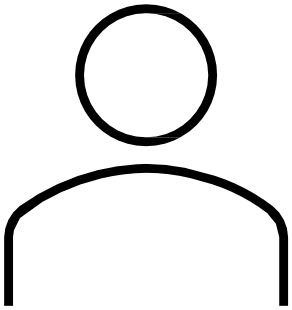
_____

Área da Tecnologia



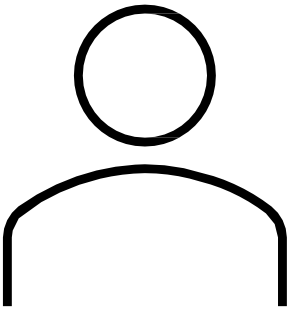
_____

Área da Engenharia



_____

Área da Matemática



_____

STEAM Tales

2. Liga por favor as colunas de acordo com o género que achas que têm as capacidades apresentadas.

Capacidades de leitura
Quem lê bem?

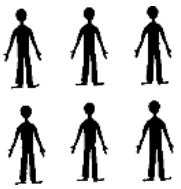
Capacidades digitais
Quem é bom a navegar na internet ou a mexer em tecnologia como computadores, telemóveis, etc?

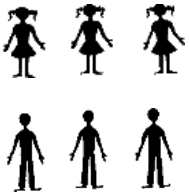
Capacidades de escrita
Quem é bom a escrever?

Capacidades de liderança
No recreio, quem é que é o líder ou capitão nas brincadeiras?

Capacidades matemáticas
Quem é bom a matemática?

Capacidades de cuidado
Quem é bom a tomar conta dos outros?





3. Regressa à Atividade 1 e escreve na linha em baixo de cada de figura qual é o género em que pensaste para o rosto.

STEAM Tales

4. Para cada profissão, coloca um X numa das opções (meninos, meninas, meninos e meninas) para nos ajudar a completar cada frase.

		Meninos	Meninas	Meninos e meninas
Ciência	é para…			
	pode ser para…			
Mecânica	é para…			
	pode ser para…			
Tecnologia	é para…			
	pode ser para…			
Educação de infância	é para…			
	pode ser para…			
Engenharia	é para…			
	pode ser para…			
Matemática	é para…			
	pode ser para…			

5. Tens interesse nas áreas da ciência, da tecnologia, da engenharia e da matemática? Coloca um X na opção que se aplica a ti.

	Sim	Não	Não sei
Ciência			
Tecnologia			
Engenharia			
Matemática			

6. Põe um X na opção que se aplica a ti.

No futuro, a profissão que quero ter é na área da…

- ☐ … da ciência.
- ☐ … da tecnologia.
- ☐ … da engenharia.
- ☐ … da matemática.
- ☐ … da educação de infância.
- ☐ … da mecânica.
- ☐ Outra: _____

No futuro, acho que vou ter uma profissão na área da…

- ☐ … da ciência.
- ☐ … da tecnologia.
- ☐ … da engenharia.
- ☐ … da matemática.
- ☐ … da educação de infância.
- ☐ … da mecânica.
- ☐ Outra: _____

No futuro, os meus pais querem que eu tenha uma profissão na área da…

- [ ] … da ciência.
- [ ] … da tecnologia.
- [ ] … da engenharia.
- [ ] … da matemática.
- [ ] … da educação de infância.
- [ ] … da mecânica.
- [ ] Outra: _____

ANEXO 2

Modelo feminino	Vida	Nacionalidade	Época	Área STEM	Áreas STEM específicas
Zita Martins	1979	Portuguesa	Contemporânea	S	Geologia, Física e Astronomia
					Geologia, Física e Astronomia
Elvira Fortunato	1964	Portuguesa	Contemporânea	E-T	Química, Física
					Química, Física
Domitila de Carvalho	1871 - 1966	Portuguesa	Histórica	M	Matemática, Arquitetura, Engenharia
					Biologia e Medicina
Ana Mayer-Kansky	1895 - 1962	Eslovena	Histórica	S	Química
					Química
Ángela Piskernik	1886 - 1967	Eslovena	Histórica	S	Biologia e Artes
					Ciência e Engenharia
Emmy Noether	1882 - 1935	Alemã	Histórica	S-M	Ciência, Física e Engenharia
					Física e Engenharia
Rose Dieng-Kuntz	1956 - 2008	Senegalesa	Contemporânea	T-E	Ciência, Tecnologia, Inteligência Artificial e Artes
					Matemática, Ciência e Tecnologia
Rita Levi Montalcini	1909 - 2012	Italiana	Histórica	S	Biologia, Engenharia, Medicina e Tecnologia
					Biologia e Medicina
Samantha Cristoforetti	1977	Italiana	Contemporânea	E	Astronomia
					Astronomia e Física
Andreja Gomboc	1969	Eslovena	Contemporânea	S	Astronomia e Física
					Física
Asta Hampe	1907 - 2003	Alemã	Histórica	E	Ciência, Engenharia, Eletricidade
					Engenharia, Física e Matemática
Maryam Mirzakhani	1977 - 2017	Iraniana	Contemporânea	M	Engenharia, Matemática e Artes
					Engenharia e Matemática

Modelo feminino	Tópicos/Temas/Conceitos
Zita Martins	universo, sistema solar, asteroide, meteoroide, meteorito, poeira espacial, magnetismo
	universo, sistema solar, meteoroide, asteroide, meteorito, impacto, crateras, gravidade
Elvira Fortunato	eletricidade, bateria, reação química
	eletricidade, bateria, reação química, propriedades do papel
Domitila de Carvalho	geometria, arquitetura, poliedros, estabilidade, formas
	sistema respiratório, função pulmonar, diafragma, ar, pressão
Ana Mayer-Kansky	solventes, química útil, reciclagem, reutilização
	química doméstica, medição, equipamentos laboratoriais
Ángela Piskernik	plantas, ciência botânica, fotossíntese, transpiração, teoria da tensão-coesão-adesão
	conservação da natureza, poluição dos oceanos, derrame de petróleo
Emmy Noether	forças, movimento, momento angular, giroscópio, simetria rotacional, leis de conservação
	Princípio de Bernoulli, fluxo de ar, aerodinâmica, leis de conservação
Rose Dieng-Kuntz	Web Semântica, ligações de informação, mapas mentais, IA
	IA, expressões faciais, emoções
Rita Levi Montalcini	microscópio, ótica
	sentidos, visão, audição, olfato, paladar, tato, sistema nervoso
Samantha Cristoforetti	Sistema solar, Sol, planetas
	foguetão, pressão atmosférica, movimento
Andreja Gomboc	estrelas, atmosfera, luz, velocidade da luz, buracos negros, refração
	arco-íris, disco de Newton, luz branca, ondas de luz visível
Asta Hampe	eletricidade estática, atração, repulsa, carga elétrica, condução, isolamento, eletrões, tecnologias de comunicação
	eletromagnetismo, campos magnéticos, circuitos simples
Maryam Mirzakakhani	geometria, formas, manipulação, plasticina, estruturas 2D e 3D
	geometria, formas, padrões, mosaico, criatividade

Modelo feminino	História + Atividade hands-on
Zita Martins	1º plano de aula: Zita, a cientista que procurava vida nos pedacinhos do Universo + Encontrar um meteorito
	2º plano de aula: Zita, a cientista que procurava vida nos pedacinhos do Universo + Impacto de meteoritos na Terra
Elvira Fortunato	1º plano de aula: Elvira Fortunato, a engenheira de papel + A bateria de frutas
	2º plano de aula: Elvira Fortunato, a engenheira de papel + O poder dos produtos químicos
Domitila de Carvalho	1º plano de aula: Domitila de Carvalho: uma pioneira destemida + Explorar a geometria e a arquitetura com o desafio da Torre
	2º plano de aula: Domitila de Carvalho: uma pioneira destemida + Perceber como funciona a respiração com modelos de pulmões
Ana Mayer-Kansky	1º plano de aula: Ana, a princesa cientista corajosa + Renovação de marcadores secos
	2º plano de aula: Ana, a princesa cientista corajosa + Fazer slime
Ángela Piskernik	1º plano de aula: Ángela, anjo guarda da natureza + Como as flores absorvem água
	2º plano de aula: Ángela, anjo guarda da natureza + Limpeza de um derrame de petróleo
Emmy Noether	1º plano de aula: Emmy Noether: A matemática que se atreveu a sonhar + Explorar o Momento Angular de Noether
	2º plano de aula: Emmy Noether: A matemática que se atreveu a sonhar + Explorar os princípios de conservação de Noether com o princípio de Bernoulli
Rose Dieng-Kuntz	1º plano de aula: Rose, a flor do deserto e a mestre da mente digital + O jogo da World Wide Web
	2º plano de aula: Rose, a flor do deserto e a mestre da mente digital + O jogo do reconhecimento emocional
Rita Levi Montalcini	1º plano de aula: De um ovo ao Prémio Nobel: A notável trajetória de Rita Levi-Montalcini + Microscópio caseiro
	2º plano de aula: De um ovo ao Prémio Nobel: A notável trajetória de Rita Levi-Montalcini + Kit de exploração dos cinco sentidos
Samantha Cristoforetti	1º plano de aula: Samantha, a rapariga que foi ao espaço. Duas vezes! + Explorar o Sistema Solar
	2º plano de aula: Samantha, a rapariga que foi ao espaço. Duas vezes! + Construir um foguetão
Andreja Gomboc	1º plano de aula: Andreja Gomboc: Uma observadora de astros profissional + Porque cintilam as estrelas?
	2º plano de aula: Andreja Gomboc: Uma observadora de astros profissional + Luz visível
Asta Hampe	1º plano de aula: Asta Hampe, o projeto da engenharia + Explorar a Eletricidade Estática com um Balão
	2º plano de aula: Asta Hampe, o projeto da engenharia + Construção de um eletroíman
Maryam Mirzakhani	1º plano de aula: Maryam Mirzakhani, a matemática mágica + Geometria flexível
	2º plano de aula: Maryam Mirzakhani, a matemática mágica + O Mosaico Matemático

Cofinanciado pela União Europeia

Todos os conteúdos são publicados sob licença CC BY-NC-SA 4.0

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) é financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e opiniões expressos são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou do Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst. Nem a União Europeia nem a entidade que concede o subsídio podem ser responsabilizadas.

Todo o conteúdo está licenciado sob a CC BY-NC-SA 4.0