



**Linhas de orientação  
metodológica**

**"Ela escolhe as STEM para o  
futuro"**



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



## Conteúdo

I. Introdução .....	2
II. Análise dos dados recolhidos .....	4
I. Métodos de ensino STEM .....	7
II. Envolver as raparigas nas disciplinas STEM.....	12
III. Conclusão .....	22
IV. Fontes.....	24

Número do projeto: 2022-1-IT02-KA220-SCH-000086855

*Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.*



## I. Introdução

Este manual de orientação metodológica foi desenvolvido no âmbito de um projeto da Atividade-chave 2 do programa Erasmus+ - Parceria para a cooperação na educação, formação e juventude. O projeto " Ela escolhe as STEM para o futuro" visa promover o interesse pelas disciplinas STEM, a abordagem STEAM e difundir os valores da inclusão e da diversidade, combatendo a discriminação e os estereótipos de género nas STEM. A metodologia serve de orientação para os professores sobre a organização do processo de aprendizagem e visa ajudá-los a tornar as disciplinas STEM mais atractivas para os alunos, especialmente para as raparigas.

### Definições

Nesta primeira parte, analisaremos em pormenor os termos utilizados no documento. Uma das definições mais populares de STEM é a seguinte: "um termo genérico utilizado para agrupar as diversas mas relacionadas disciplinas técnicas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática". O acrónimo STEM foi introduzido em 2001 por administradores científicos da National Science Foundation (NSF) dos Estados Unidos.

O termo "metodologia" está associado a diferentes significados e é por vezes utilizado como sinónimo do termo "método". Um método é uma forma de atingir um objetivo pré-determinado. Uma metodologia é um conjunto de métodos utilizados numa determinada área de estudo ou atividade, um sistema de formas de fazer, ensinar ou aprender algo. Uma metodologia envolve normalmente várias etapas, como a introdução ao tema, a recolha de dados e a interpretação dos dados. As metodologias de estudo são classificadas em duas categorias principais: métodos de estudo quantitativos e métodos de estudo qualitativos. Os métodos de estudo



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



quantitativos são os que se baseiam em termos quantitativos e implicam a recolha de dados numéricos, a sua análise e a elaboração de conclusões com base em números. A análise qualitativa, por outro lado, é aquela que é efectuada com base em elementos não numéricos e não quantificáveis, tais como sentimentos, emoções, sons, etc.

## **Objectivos das orientações metodológicas**

A metodologia visa promover o interesse e o sucesso nas disciplinas STEM, promover a abordagem STEAM e a igualdade de sexos. Trata-se de uma ferramenta útil para os professores, que fornece informações e ideias sobre como tornar as disciplinas STEM mais atractivas para os alunos. As actividades descritas neste guia podem ser facilmente implementadas no ensino secundário sem necessidade de despendere recursos financeiros.

Mais especificamente, a metodologia também tem por objetivo:

- Facilitar a construção do diálogo num ambiente dinâmico, inovador, multidisciplinar e intersectorial.
- Desenvolver processos e vias para o reforço das capacidades e a aquisição de competências transversais para permitir a partilha de experiências e práticas.
- Aprender e aplicar abordagens inclusivas no ensino escolar e tomar medidas conjuntas para combater as desigualdades, a discriminação e superar os estereótipos de sexo.
- Desenvolver conteúdos técnico-metodológicos sobre a co-conceção, a cogestão e o reforço das competências digitais aplicadas no processo de orientação escolar para as disciplinas STEM.



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



- Enriquecer os conhecimentos sobre a conceção de estratégias pedagógicas para envolver as raparigas nas disciplinas STEM.
- Proporcionar actividades concretas e conselhos práticos para tornar as profissões STEM mais atractivas para os estudantes, especialmente para as raparigas.

## **A quem se destina a metodologia?**

Este manual é um modelo educativo inovador de educação STEM cruzada, educação multidisciplinar, e é aplicável ao nível do ensino secundário envolvendo professores, alunos e famílias. Especificamente, as orientações são dirigidas aos professores secundários STEM e aos membros da escola.

## **II. Análise dos dados recolhidos**

### **Método de recolha de dados**

Os dados apresentados nesta parte do documento foram recolhidos através de inquéritos online criados no Google Forms. Os inquéritos são um instrumento precioso para a recolha e análise de dados, que, neste caso, foi utilizado para compreender melhor as atitudes dos alunos em relação às disciplinas STEM, os métodos de ensino actuais utilizados pelos professores, as suas necessidades e as atitudes dos alunos e das famílias em relação às profissões STEM.

### **Análise dos dados: os alunos, os professores STEM, os professores não STEM e as famílias foram convidados a responder aos questionários**

No total, foram elaborados quatro inquéritos para recolher informações sobre as aspirações dos professores, dos alunos e das suas famílias relativamente às áreas STEM. As informações recolhidas definem os aspectos básicos desta metodologia. O primeiro inquérito foi dirigido apenas a alunos do ensino secundário, o segundo a



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



professores de disciplinas STEM, o terceiro a professores de disciplinas não STEM e o último inquirido visava recolher dados das famílias dos alunos. As quatro escolas que são parceiras no projeto e recolheram as respostas são:

"Epralima Escola Profissional do Alto Lima" - Portugal

"IES LA ZAFRA" - Espanha

"IIS GANDHI" - Itália

Escola Secundária de Línguas Estrangeiras Simeon Radev - Bulgária

### **A. Questionário para alunos**

Um total de 163 estudantes do ensino secundário responderam ao inquirido, sendo 92 de Itália, 33 da Bulgária, 29 de Portugal e 9 de Espanha. Mais de metade dos estudantes inquiridos (54,7%) eram raparigas. A maioria respondeu que tem o apoio da família para seguir carreiras STEM e que se sente motivada ao ouvir histórias de raparigas que tiveram sucesso nas áreas STEM. Marie Curie é a mais conhecida das mulheres famosas com sucesso nas áreas STEM. Se os alunos desenvolvessem uma metodologia para inspirar as raparigas a seguir carreiras STEM, incluiriam informações sobre a importância das STEM para o seu desenvolvimento pessoal e profissional: melhores capacidades de tomada de decisões, melhores capacidades de resolução de problemas, pensamento crítico, etc.

A maioria dos estudantes entrevistados considera a tecnologia atraente e gostaria de saber mais sobre possíveis carreiras STEM visitando locais de trabalho e tendo contacto direto com profissionais que trabalham em STEM.



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



## **B. Inquérito aos professores STEM**

Um total de 45 professores STEM responderam ao inquérito. As suas idades situavam-se, em média, entre os 31 e os 50 anos. 100% dos professores STEM entrevistados eram do sexo feminino. A maioria dos inquiridos tem mais de 10 anos de experiência no ensino de STEM. Entre as abordagens pedagógicas mais utilizadas estão o ensino com experiências e a aprendizagem baseada em projectos. Muito poucos inquiridos utilizam instrumentos de colaboração online e software específico. A maioria dos professores de STEM gostaria de encontrar neste manual um conjunto de técnicas motivacionais para envolver os alunos em actividades STEM. Quase 40% dos professores entrevistados gostariam de participar em conferências, workshops e eventos na escola ou online sobre métodos de ensino STEM e novas abordagens.

## **C. Inquérito aos professores não-STEM**

Um total de 42 professores de disciplinas que não são STEM responderam ao inquérito. A maior parte deles eram professores de línguas estrangeiras. Apenas 7% utilizam a narração de histórias ("storytelling") como instrumento no processo de ensino. A maioria dos inquiridos considerou importante fornecer informações sobre as oportunidades de carreira em STEM e convidar oradoras para as aulas (mulheres que trabalham em STEM). A maioria tem uma atitude positiva em relação aos produtos desenvolvidos nos projectos ERASMUS+ e utilizá-los-ia no seu ensino. 33% dos inquiridos consideram que os estudantes estão cada vez mais interessados nas carreiras STEM. Todos eles partilham uma atitude positiva relativamente ao ensino inovador das STEM na sua escola. Dito isto, é essencial proporcionar uma formação adequada aos professores e proporcionar aulas reais, com actividades práticas no processo de aprendizagem.



## D. Inquérito às famílias dos estudantes

Um total de 137 pais/familiares de alunos responderam ao inquérito. Quase 85% concordaram que o interesse pelas STEM começa numa idade precoce. Ensinar lições com exemplos da vida real, implementar o maior número possível de actividades práticas, proporcionar formação adequada aos professores de STEM e incentivar o pensamento crítico durante as aulas estão entre as actividades mais significativas que aumentariam o interesse dos alunos pelas STEM, de acordo com as famílias inquiridas.

### I. Métodos de ensino STEM

A utilização de instrumentos digitais no processo de ensino STEM é importante por várias razões:

- Maior envolvimento: simulações interactivas, experiências virtuais e apresentações multimédia podem captar a atenção dos alunos e tornar a aprendizagem mais agradável.
- Aplicações no mundo real: as ferramentas digitais podem fornecer aplicações no mundo real de conceitos STEM. Os laboratórios virtuais e as simulações permitem aos alunos explorar e experimentar num ambiente digital controlado, tornando os conceitos abstractos mais tangíveis e aplicáveis a cenários da vida real..
- Acesso a recursos: as ferramentas digitais permitem o acesso a uma vasta gama de recursos, incluindo bases de dados em linha, sítios Web educativos e conteúdos multimédia. Isto permite que os alunos e os professores se mantenham actualizados com as informações e a investigação mais recentes nos domínios STEM.



- Adaptabilidade: oferecem flexibilidade e adaptabilidade nos métodos de ensino. Os professores podem adaptar as suas aulas para atender a diferentes estilos e ritmos de aprendizagem, permitindo uma aprendizagem personalizada e diferenciada.
- Promover a colaboração: muitas ferramentas digitais facilitam a colaboração entre os alunos. As plataformas online, as salas de aula virtuais e o software de colaboração permitem que os alunos trabalhem em conjunto em projectos, partilhem ideias e resolvam problemas coletivamente, promovendo o trabalho em equipa e as competências de comunicação.
- Análise de dados: as disciplinas STEM envolvem frequentemente a análise de dados. As ferramentas digitais podem ajudar os alunos a recolher, analisar e interpretar dados de forma mais eficaz. Esta experiência prática com dados melhora as suas capacidades quantitativas e analíticas.
- Preparação para o futuro: Na atual época digital, o conhecimento da tecnologia é fundamental. A integração de ferramentas digitais no ensino STEM prepara os alunos para carreiras futuras que dependem cada vez mais da tecnologia e das competências digitais. Ajuda-os a desenvolver as competências técnicas necessárias numa variedade de áreas STEM.
- Promover a inovação e a criatividade: através da codificação, da programação e da utilização da tecnologia, os alunos podem desenvolver competências de pensamento crítico e aprender a abordar os desafios de forma inovadora.
- Eficiência e gestão do tempo: as ferramentas digitais podem simplificar as tarefas administrativas, automatizar as avaliações e fornecer feedback instantâneo, permitindo que os educadores se concentrem mais no ensino e facilitem a aprendizagem dos alunos.



Ao incorporar ferramentas digitais, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e cativantes que preparam melhor os alunos para as exigências do mercado de trabalho do século XXI. Isto pode também incentivar a participação ativa das raparigas nas aulas.

Segue-se uma lista de algumas das ferramentas digitais que podem ser aplicadas ao processo de ensino:

- I. **Google Workspace for Education** - Oferece ferramentas de colaboração como o Google Docs, Sheets e Slides para facilitar a colaboração em tempo real entre os alunos.
- II. **Padlet** - Uma plataforma de colaboração para criar um quadro online onde alunos e professores podem partilhar recursos, ideias e colaborar.
- III. **Kahoot** - Uma plataforma interactiva de questionários que envolve os alunos através da aprendizagem baseada em jogos.
- IV. **Mentimeter** - Uma ferramenta interactiva de apresentação e sondagem que permite aos apresentadores, educadores e oradores envolver o seu público em tempo real.
- V. **Edmodo** - Um sistema de gestão da aprendizagem (LMS) concebido para escolas e educadores K-12. Fornece uma plataforma online segura e colaborativa para professores, alunos e pais comunicarem, partilharem recursos e gerirem tarefas.
- VI. **Socrative** - O Socrative é normalmente utilizado para avaliações, questionários e inquéritos, proporcionando aos professores um feedback imediato sobre a compreensão e o progresso dos alunos.
- VII. **TED - ed** - Plataforma educativa relacionada com as TED Talks. Foi concebida para facilitar a criação e a partilha de lições.



- VIII. **Code.org** - Fornece recursos para o ensino da codificação e da informática, incluindo tutoriais interactivos e exercícios de codificação.
- IX. **Elementari** - Uma plataforma em linha concebida para permitir aos estudantes criar e publicar histórias interactivas. Combina a narração de histórias com a codificação, permitindo aos alunos integrar a programação nas suas narrativas.
- X. **Ozobot** - Um pequeno robot programável concebido para introduzir conceitos de codificação e robótica aos alunos.
- XI. **Lego Education** - A Lego Education oferece uma gama de soluções educativas que utilizam os conhecidos blocos de construção Lego para promover a aprendizagem prática numa variedade de disciplinas, incluindo STEM.
- XII. **Google Earth** - Os professores podem utilizar o Google Earth para criar aulas interactivas, explorar imagens históricas e levar os alunos em visitas de estudo virtuais.
- XIII. **Desmos** - Uma calculadora digital e uma ferramenta gráfica especialmente útil para as aulas de matemática e ciências.
- XIV. **GeoGebra** - Integra geometria, álgebra, folhas de cálculo, gráficos, estatística e cálculo numa única plataforma dinâmica.
- XV. **Labster** - Laboratórios virtuais que permitem aos estudantes realizar experiências num ambiente simulado, abrangendo uma variedade de disciplinas científicas.
- XVI. **Cospaces Edu** - Permite aos alunos criar ambientes de realidade virtual em 3D, apoiando a criatividade e a exploração em disciplinas STEM
- XVII. **Flipgrid** - Uma plataforma de discussão em vídeo que incentiva os alunos a partilharem os seus pensamentos e ideias através de pequenos vídeos.



## Métodos inovadores de ensino e aprendizagem

Métodos de ensino inovadores e atractivos em STEM podem melhorar significativamente a experiência de aprendizagem e envolver as alunas de forma mais eficaz. Aqui estão algumas ideias:

1. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS - Os alunos devem resolver problemas em contextos reais ou contextuais.
2. APRENDIZAGEM BASEADA NA CIÊNCIA - Os alunos envolvem-se em formas de investigação matemática e científica.
3. GAMIFICAÇÃO - Introduzir elementos lúdicos no processo de aprendizagem para o tornar mais atrativo. Os jogos educativos e as simulações podem ajudar a reforçar conceitos, promover uma competição saudável e fornecer feedback imediato.
4. NARRAÇÃO DE HISTÓRIAS - Introduzir narrativas e histórias nas aulas de STEM para tornar os conceitos abstractos mais relevantes e interessantes. A narração de histórias pode ajudar os alunos a ver as aplicações práticas e a importância dos conhecimentos STEM numa variedade de contextos.
5. APRENDIZAGEM BASEADA NA CONCEPÇÃO - Os alunos devem identificar um problema, procurar uma estratégia de solução, conceber um produto e avaliá-lo. A resolução de problemas implica, por vezes, a concepção de um protótipo, a avaliação de um modelo ou a construção de um artefacto. A aprendizagem baseada na concepção facilita particularmente a incorporação da engenharia e da tecnologia.
6. APRENDIZAGEM CONJUNTA - Os alunos devem trabalhar em conjunto para atingir um objetivo comum.



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



7. REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA - Tecnologias imersivas como a RV e a RA podem transportar os alunos para ambientes virtuais, permitindo-lhes explorar conceitos em três dimensões. Isto melhora a compreensão e torna a aprendizagem mais interactiva e mais memorável.

Ao incorporar estes métodos de ensino inovadores e cativantes, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem dinâmico que desperta a curiosidade e incentiva uma compreensão mais profunda das matérias.

## II. Envolver as raparigas nas disciplinas STEM

### **As mulheres nas STEM**

De acordo com um relatório do Banco Mundial, as mulheres representam menos de um terço da força de trabalho global em domínios relacionados com a tecnologia. As mulheres ocupam 28% de todos os empregos em profissões ligadas à informática e à matemática e 15,9% dos empregos em profissões ligadas à engenharia e à arquitetura. A mão de obra dos EUA em profissões relacionadas com a ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) representa apenas 23% da mão de obra total dos Estados Unidos. Na União Europeia, as mulheres representam apenas 19,1% do sector das tecnologias da informação e da comunicação (TIC).

É difícil acreditar que, há cerca de 60 anos, as mulheres representavam apenas 1% da força de trabalho em engenharia. Felizmente, vivemos agora em tempos diferentes e não há dúvida de que o número de mulheres nas áreas STEM aumentou desde os anos 60 e continua a crescer. Muitas fontes demonstram que a informática, a engenharia e a tecnologia apresentam as maiores disparidades de género entre os actuais estudantes, licenciados e trabalhadores. Embora tenha havido algum



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



progresso, ainda existem disparidades e não são tantas as mulheres que decidem escolher as STEM como carreira. Algumas disciplinas são mais populares do que outras e, como mostra o gráfico abaixo, as mulheres tendem a escolher disciplinas centradas nas ciências biológicas em vez da engenharia e da informática.

Nos últimos dez anos, o número total e a proporção de mulheres em profissões de engenharia aumentaram e a Europa tinha quase 7 milhões de mulheres cientistas em 2021, mais 369 800 do que em 2020, representando 41% de todos os empregos científicos e de engenharia. Esta é uma informação encorajadora, mas na classificação estatística das actividades económicas na UE, as mulheres estão pouco representadas em todos os sectores de atividade.

O artigo do Eurostat de 2023 prova que, embora houvesse uma melhor representação das mulheres no sector dos serviços (46% dos cientistas e engenheiros eram mulheres), o número de homens era superior ao das mulheres. Considerando outros domínios, havia apenas 28% de mulheres cientistas e engenheiras no sector dos transportes aéreos, mas apenas 21% no sector industrial. Nas áreas menos populares, apenas 8% dos trabalhadores do sector dos transportes aquáticos eram mulheres, em comparação com 12% no fabrico de equipamento de transporte e 13% na indústria automóvel.

Para complementar os dados do Eurostat, analisámos um relatório da McKinsey de janeiro de 2023, que se centra nas empresas europeias, e que mostra que a proporção média de mulheres em cargos tecnológicos nas empresas europeias é de apenas 22%. A McKinsey analisou funções específicas na indústria tecnológica e a percentagem mais elevada de participação feminina foi de 46% na conceção e gestão



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



de produtos (por exemplo, gestor de produtos), enquanto apenas 15% em funções de computação e operações (por exemplo, engenheiro de sistemas, gestor de incidentes) e 8% em funções de DevOps e nuvem (por exemplo, engenheiro de nuvem, DevOps ou de fiabilidade de sites).

Quando consideramos as mulheres que trabalham em empresas tecnológicas, as estatísticas são apenas ligeiramente mais positivas. 37% são mulheres empregadas em empresas europeias tecnológicas e de base tecnológica, com as percentagens mais elevadas em organizações de redes sociais (50%) e empresas de comércio eletrónico (46%). No entanto, o número total de mulheres em cargos tecnológicos é de apenas 25% (McKinsey, 2023).

Na Europa, existe um vasto leque de mulheres cientistas e engenheiras. De acordo com o Eurostat, havia 6,9 milhões de mulheres cientistas na UE em 2021, em comparação com cerca de 6,6 milhões de mulheres cientistas e engenheiras em 2020. Em 2020, os principais países da Europa com o maior número de mulheres engenheiras e cientistas são a Lituânia, Portugal e a Dinamarca. Em 2021, a Lituânia volta a ter a proporção mais elevada, com 52%, seguida da Bulgária, da Letónia e de Portugal, enquanto os países com as proporções mais baixas são o Luxemburgo, a Alemanha, a Itália, a Hungria e a Finlândia.

## **Colmatar o fosso entre os sexos nas disciplinas STEM. Estereótipos**

Os estereótipos de género a diferentes níveis das organizações funcionam como um ciclo vicioso que mantém uma imagem das STEM dominada pelos homens. Este facto constitui um obstáculo ao interesse, à escolha e à persistência das mulheres na



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



carreira em STEM. É necessária uma abordagem multifacetada para desmistificar os estereótipos de género sobre a cultura, o trabalho e as capacidades das mulheres nas STEM e criar uma imagem mais inclusiva da importância de ser um profissional das STEM.

O fosso entre os sexos nas áreas STEM é particularmente preocupante quando se trata de disciplinas académicas específicas. "A perceção de que os rapazes se interessam mais do que as raparigas pela informática e pela engenharia começa logo aos seis anos de idade", segundo um novo estudo publicado na revista Proceedings of the National Academy of Sciences. As mulheres representam apenas 16% dos licenciados em informática e ciências da informação, 21% dos licenciados em engenharia e tecnologias da engenharia, 27% dos licenciados em economia e 38% dos licenciados em ciências físicas.

De acordo com o Gabinete de Estatísticas do Trabalho dos EUA, as profissões STEM registaram um crescimento notável de 79% nas últimas três décadas e espera-se que aumentem mais 11% entre 2020 e 2030. Para acelerar o progresso no sentido da igualdade de género na nossa sociedade, é imperativo que as organizações explorem e adotem estratégias mais emergentes e de vanguarda e estabeleçam novos padrões nas suas próprias operações.

Como ultrapassar este desafio no processo de aprendizagem?

- Os professores devem concentrar-se no desenvolvimento individual de cada aluno.
- Proporcionar apoio e confiança durante o processo de aprendizagem: o apoio dos professores é uma excelente ferramenta para colmatar o fosso entre os



géneros nas áreas STEM, uma vez que os educadores podem inspirar os alunos a seguir carreiras futuras neste domínio.

- Ensinar com inclusão na sala de aula: falar com os alunos como iguais, proporcionando oportunidades iguais para todos os géneros. Os professores devem partir do princípio de que todos estariam interessados em STEM e estruturar as aulas em conformidade. Durante as actividades e projectos na sala de aula, dê aos seus alunos um papel de liderança para os ajudar a acreditar nas suas capacidades. Um ambiente de aprendizagem neutro em termos de género não é necessariamente um ambiente sem género. Pelo contrário, é um ambiente em que professores e alunos evitam estereótipos de género e procuram assegurar que todos os alunos são valorizados, respeitados e tratados de forma igual.
- Cultivar uma cultura de mentalidade de crescimento: incentivar os alunos a adotar uma mentalidade de crescimento em que o esforço e a aprendizagem conduzem ao sucesso. Esta mentalidade reduz o medo do fracasso e dá aos alunos a capacidade de continuar a enfrentar desafios.
- Criar relações pessoais com os alunos: por vezes, as actividades externas podem reforçar ainda mais a ligação entre professores e alunos. As raparigas são frequentemente mais tímidas e têm falta de confiança no seu desempenho nas disciplinas STEM. A organização de uma aula ao ar livre num centro STEM, uma visita a uma fábrica/local de trabalho ou outro local fora da escola pode ajudar as raparigas a participar mais nas aulas STEM na escola.



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



## Estratégias eficazes para envolver as raparigas nas STEM

Os professores não são os únicos capazes de motivar as raparigas a interessarem-se pelas ciências STEM. O incentivo e o apoio dos pais também são cruciais. Mais de metade das inquiridas afirmaram sentir-se encorajadas pelas suas famílias. O incentivo dos pais tem um impacto positivo no interesse e na probabilidade de as raparigas estudarem STEM no futuro.

Como podemos apoiar todas as raparigas no desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento?

É essencial fazer das salas de aula um lugar seguro para as perguntas e a vulnerabilidade. Muitas vezes, os alunos sentem-se pouco à vontade para fazer perguntas nas aulas de STEM e de informática porque sentem que são os únicos que não compreendem a matéria. Não é de surpreender que esta tendência seja mais frequente entre as raparigas que não são encorajadas pelos pais e professores e que não participam em clubes e actividades STEM. O medo de ser exposto é indicativo de uma "mentalidade fixa". Os alunos com esta mentalidade duvidam dos seus conhecimentos, bem como da sua capacidade de os desenvolver.

Com os dados e a informação recolhidos, sabemos que há medidas imediatas e práticas que as escolas, os pais, os professores, as organizações sem fins lucrativos e os profissionais podem tomar hoje para melhorar o envolvimento das raparigas nas áreas STEM e nas ciências informáticas.

Algumas delas incluem:

- Proporcionar uma maior visibilidade de modelos e mentores positivos com os quais os alunos se podem associar e aspirar a ser. Pode enriquecer a sala de aula com



cartazes impressos contendo informações sobre as mulheres nas áreas STEM e as suas realizações.

- Apoiar actividades STEM pós-escolares que ensinem as raparigas a aumentar a sua confiança.
- Proporcione experiências práticas e exemplos do mundo real. Pode fazê-lo através de estudos de casos ou vídeos de histórias que ilustrem mulheres bem sucedidas neste domínio.
- Realce os aspectos criativos das STEM e das ciências informáticas.
- Demonstrar o enorme impacto que as STEM e as ciências informáticas têm no mundo e no mercado de trabalho em particular.
- Incentivar os pais a apoiar e encorajar o interesse dos alunos, em especial das raparigas, pelas STEM e pela informática.
- Trabalhar no desenvolvimento de estratégias para envolver os alunos que têm medo de fazer perguntas, cometer erros ou pedir ajuda extra.
- Ouvir o que as raparigas têm a dizer sobre os seus desafios e desejos.

Sabemos que algumas raparigas e jovens mulheres prosperam nas carreiras STEM e de ciências informáticas, enquanto outras são prejudicadas e optam por não seguir nessa direção. À medida que continuamos a analisar as razões pelas quais isto está a acontecer e a forma de as resolver, temos de nos concentrar nos alunos e agir tendo em conta o que eles nos dizem que precisam.



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



## **Mercado de trabalho STEM**

### **Modelos a seguir nos últimos anos**

#### **Katalin Karikó (2022, Obras completas)**

A bioquímica húngara Katalin Kariko desenvolveu uma forma de modificar o ácido ribonucleico para uma utilização segura no corpo humano, abrindo caminho para a sua utilização na COVID-19 e noutras vacinas, bem como em terapias promissoras para o cancro e as doenças cardíacas.

#### **Claude Grison (2022, Pesquisa)**

A investigadora Claude Grison desenvolveu um método de utilização de plantas para extrair elementos metálicos de solos contaminados e depois utilizar esses elementos como "eco-catalisadores" para produzir novas moléculas para as indústrias química, farmacêutica e cosmética.

#### **Madiha Derouazi, Elodie Belnoue e equipa (2022, Prémio)**

Juntamente com a sua equipa, Madiha Derouazi e Elodie Belnoue inventaram uma plataforma para produzir vacinas terapêuticas contra o cancro que ajudam o sistema imunitário a reconhecer e destruir as células cancerígenas no organismo.

#### **Elena Garcia Armada (2022, Prémio Popular)**

Elena Garcia desenvolveu um exoesqueleto robótico adaptável para crianças que utilizam cadeiras de rodas. O exoesqueleto permite que as crianças andem durante a terapia de reabilitação muscular, melhorando o seu bem-estar e aumentando a sua esperança de vida.



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



## **Sumita Mitra (2021)**

Sumita Mitra desenvolveu um filtro dentário à base de nanomateriais que oferece maior força, resistência à abrasão e estética. Mitra foi a primeira a utilizar a nanotecnologia para criar obturações e, atualmente, os produtos dentários baseados na sua invenção foram utilizados em mais de mil milhões de procedimentos de restauração em todo o mundo.

## **Gordana Vunjak-Novakovic (2021, Prémio Popular)**

Gordana Vunjak-Novakovic abriu novos horizontes na medicina regenerativa ao desenvolver uma forma de fazer crescer novos tecidos ex vivo (fora do corpo) utilizando as células do próprio doente. A abordagem inovadora de Vunjak-Novakovic oferece um método mais seguro, mais preciso e menos intrusivo de reconstrução facial e promete substituir tecido pulmonar e cardíaco danificado.

## **Margarita Salas Falgueras (2019, Prémio Vitalício e Popular)**

Margarita Salas Falgueras inventa uma forma mais rápida, mais simples e mais fiável de reproduzir vestígios de ADN em quantidades suficientemente grandes para testes genómicos completos. A sua invenção, baseada na polimerase de ADN phi29, é agora amplamente utilizada em oncologia, medicina legal e arqueologia.

## **Mercado de trabalho STEM - uma grande oportunidade para as mulheres**

A taxa de desemprego dos trabalhadores qualificados em STEM é muito baixa e muito inferior à taxa de desemprego global registada no início da década de 2000 na UE. Além disso, os trabalhadores STEM têm salários médios mais elevados do que os seus homólogos não STEM. Muitas vezes, as estudantes do sexo feminino não



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



sabem qual poderá ser o percurso profissional futuro de uma disciplina STEM. Por exemplo, se uma aluna gosta da disciplina de biologia, existem pelo menos 42 profissões (sim, 42) relacionadas com a biologia. Os professores podem utilizar sítios Web gratuitos que mostram possíveis percursos profissionais por disciplina. A utilização de um questionário online gratuito na aula, como o "The Gist", mostra-lhe as áreas de estudo STEM e as carreiras que correspondem aos seus interesses.

Link : <https://www.thegist.edu.au/students/careers-in-stem/quiz-and-careers/the-gist-quiz/>

Participar em eventos STEM com os alunos e ver em primeira mão como é uma carreira STEM na vida real também pode capacitar as raparigas para escolherem uma carreira neste domínio. Os professores e mentores devem ter em mente que as competências STEM são fundamentais para o desenvolvimento da carreira dos alunos, independentemente do caminho que escolham no futuro. Como diz a citação, "as competências e conhecimentos STEM serão fundamentais para desbloquear futuros empregos, não só nos domínios STEM, mas em todos os sectores" (Deloitte 2014).

Em conclusão, o mercado de trabalho STEM apresenta uma grande oportunidade para as mulheres lançarem carreiras gratificantes e com impacto. À medida que o mundo continua a depender dos avanços tecnológicos, a procura de indivíduos diversificados e talentosos nas áreas STEM não pára de crescer, o que faz com que esta seja a altura ideal para as mulheres explorarem e se destacarem nestas carreiras estimulantes e dinâmicas. Com os sistemas de apoio correctos, as mulheres podem dar contributos significativos para o mundo em constante evolução da ciência, tecnologia, engenharia e matemática.



### III. Conclusão

A metodologia fornece informações valiosas sobre os factores que influenciam as decisões das mulheres de seguir as áreas STEM. Através de uma abordagem abrangente que engloba inquéritos, entrevistas e análise qualitativa, descobrimos os aspectos multifacetados que contribuem para as escolhas das raparigas.

As nossas conclusões confirmam a importância do acesso precoce ao ensino das STEM, trabalhando na eliminação de estereótipos e promovendo um ambiente de apoio na sala de aula e na família. A tutoria surgiu como um fator-chave, destacando a importância de modelos positivos para orientar e inspirar as raparigas. Além disso, outros factores como a raça, o contexto socioeconómico e as influências culturais realçam a necessidade de estratégias inclusivas na sala de aula.

Infelizmente, embora a proporção de mulheres licenciadas em STEM esteja a aumentar constantemente, na UE apenas cerca de 35% dos licenciados neste domínio são mulheres. O que mais impede as raparigas de seguirem carreiras nas áreas STEM é:

- Falta de apoio
- Falta de tutoria
- Falta de informação sobre modelos de mulheres no sector
- Dificuldade em equilibrar o trabalho e outras responsabilidades
- Preconceitos de género e comportamentos influenciados por estereótipos no local de trabalho
- Oportunidades de crescimento desiguais em relação aos colegas do sexo masculino
- Salário mais baixo para o mesmo cargo



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



Isto indica que devem ser envidados esforços para incentivar as mulheres a prosseguirem estes domínios de estudo e a fazerem a transição para a vida ativa. Espera-se que, no futuro, os números sejam menos diferentes do que são atualmente. É fundamental incentivar as instituições de ensino, os decisores políticos e as indústrias a colaborarem na criação de ecossistemas STEM inclusivos e equitativos. Ao proporcionar oportunidades de orientação e ao fomentar uma cultura de inclusão na educação, podemos capacitar mais mulheres para escolherem com confiança e prosperarem nos domínios STEM, contribuindo para um futuro mais diversificado e inovador.

Podemos dizer que é essencial combinar o poder das raparigas, dos pais, dos professores, dos mentores e dos profissionais para criar confiança nas jovens raparigas e apoiar o seu futuro em STEM!



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



#### IV. Fontes

1. [https://en.wikipedia.org/wiki/Science, technology, engineering, and mat  
hematics](https://en.wikipedia.org/wiki/Science,_technology,_engineering,_and_matics)
2. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/methodology>
3. <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>
4. <https://doi.org/10.26822/iejee.201843814>
5. <https://www.womentech.net/en-us/women-technology-statistics>
6. <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE1UMWz>
7. [https://www.oecd-forum.org/posts/optimizing-labor-market-potential-of-  
women-in-stem-from-surface-level-to-deep-level-diversity-and-inclusion-  
beb2963a-41e1-4008-9f7f-c01a4098f1cd](https://www.oecd-forum.org/posts/optimizing-labor-market-potential-of-women-in-stem-from-surface-level-to-deep-level-diversity-and-inclusion-beb2963a-41e1-4008-9f7f-c01a4098f1cd)
8. [https://careerswithstem.com.au/science-careers-  
list/?utm\\_source=Refraction+Media&utm\\_campaign=360915014a-  
EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2018\\_04\\_04\\_COPY\\_01&utm\\_medium=email&utm\\_term  
=0\\_20dc88b9ea-360915014a-  
148847429&mc\\_cid=360915014a&mc\\_eid=bc9cebdb3e#featured&gsc.tab  
=0](https://careerswithstem.com.au/science-careers-list/?utm_source=Refraction+Media&utm_campaign=360915014a-EMAIL_CAMPAIGN_2018_04_04_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_20dc88b9ea-360915014a-148847429&mc_cid=360915014a&mc_eid=bc9cebdb3e#featured&gsc.tab=0)
9. [https://www.thegist.edu.au/educators/stem-career-advice/career-  
resources-for-stem-teachers/](https://www.thegist.edu.au/educators/stem-career-advice/career-resources-for-stem-teachers/)