

Science

steAm4SEN

# RELATÓRIO COMPARATIVO

Art

Math

Engineering

$$1 + 1 = 2$$

$$a + b = c$$

Technology





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

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um averbamento do conteúdo que reflete apenas os pontos de vista dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita da informação contida na mesma.



## Conteúdo

1. Resumo executivo.....	6
2. Descrição do projeto STEAM4SEN.....	7
2.1. Objetivos.....	7
2.2. O que é a educação STEAM e porque é importante.....	7
2.3. Grupos-alvo.....	8
2.4. Kit Educativo – A1: Definição de desafios e oportunidades no ensino das disciplinas STE(A)M a alunos com NEE.....	8
3. Conclusões e Recomendações.....	9
Anexos - Relatórios Nacionais.....	14
Anexo 1 - Parceiro: Eles ‘Federico Caffè’ - Associação Effebi - Itália.....	14
Anexo 2 - Parceiro: Kauno Simonas Daukantas Rogimnazija Lituânia.....	25
Anexo 3 - Parceiro: Aeen – Portugal.....	31
Anexo 4 - Parceiro: Malta College of Arts, Science and Technology – Malta.....	36
Anexo 5 - Parceiro: Associação Nacional de Professores de Recursos – Bulgária.....	42
Anexo 6 - Parceiro: Dimitra – Grécia.....	52

# Relatório Comparativo

## 1. Resumo executivo

O presente relatório tem por objetivo comparar os resultados das investigações relativas à ação STEAM em educação com especial enfoque nos estudantes NEE dos países parceiros (Portugal, Malta, Grécia, Bulgária, Lituânia e Itália) e concluir numa lista coletiva de desafios. A primeira parte deste relatório descreve os objetivos do projeto, abordando um vasto leque de partes interessadas, ao mesmo tempo que apresenta o seu principal objetivo da primeira produção intelectual, que consiste em definir e fornecer um Kit de Ferramentas Educativas, derivado da **educação STEAM**, com maior enfoque nos alunos com NEE, com base na abordagem metodológica baseada em inquéritos (EBL). A investigação primária foi aplicada em Portugal, Lituânia e Malta. Estas pesquisas têm envolvido inquéritos e questionários, a fim de obter a lista de desafios. A Itália, a Grécia e a Bulgária realizaram investigações primárias e secundárias, que combinam inquéritos ao questionário (Itália, Bulgária), a entrevistas (Grécia) e a estudos concluídos. Este relatório apresenta uma conclusão global de todos os estudos realizados nos países parceiros e fornece recomendações sobre a forma como o projeto deve ser desenvolvido com base nos resultados. As principais indicações dos países parceiros incluem, repensar o currículo e o desenvolvimento profissional para os professores sobre o STEAM em termos de abordagens pedagógicas, competências para satisfazer com sucesso as exigências modernas da comunidade STEAM e promoção de ensino inovador. Além disso, foi sugerido o desenvolvimento de equipamentos, materiais e programas de software adequados para ajudar as crianças com NEE.

## 2. Descrição do projeto STEAM4SEN

### 2.1. Objetivos

Os dados mais recentes do PISA da OCDE mostram que um em cada cinco alunos da União Europeia (UE) tem proficiência suficiente na leitura, matemática ou ciência, bem como em competências digitais baixas ou nenhuma.<sup>1</sup>

Além disso, a indústria em constante transformação cria novas necessidades e objetivos, promovendo ainda mais a ideia de criar um sistema educativo que incorpore novas abordagens educativas, proporcionando atividades de aprendizagem para formar e preparar os alunos para lidar com esta realidade.

Neste contexto, o Relatório Conjunto do Conselho e da Comissão de 2015 sobre a implementação do quadro estratégico para a cooperação europeia em matéria de educação e formação (ET 2020) propõe seis prioridades para a educação, das quais se inclui a educação inclusiva, a igualdade, a equidade, a não discriminação e a promoção das competências cívicas.

O STEAM4SEN tem como objetivo aumentar a capacidade das escolas de proporcionar uma educação STEAM inclusiva e eficiente aos alunos com necessidades educativas especiais (SEN) de forma a enriquecer a sua experiência de aprendizagem e oportunidades de empregabilidade através do desenvolvimento de materiais educativos e orientações para professores, gestores e alunos do ensino secundário.<sup>2</sup>

Mais especificamente, os principais objetivos do STEAM4SEN são:

- implementar uma abordagem holística na adoção de tecnologias e pedagogias inovadoras no ensino escolar, definindo um kit de educação que englobará aspetos específicos no

que diz respeito à aplicação prática de temas STEAM (com especial enfoque na robótica).

- concretizar a implementação do kit educativo que será focado principalmente no desenvolvimento de competências decorrentes da educação STEAM, com maior enfoque na capacitação dos alunos com NEE.
- Para fornecer orientações e recomendações para garantir ambientes de aprendizagem inclusivos nas escolas que facilitem a educação STEAM dos alunos com NEE serão dirigidos aos diretores escolares.

### 2.2. O que é a educação STEAM e por que é importante?

O STEM é um programa educativo desenvolvido para preparar alunos do ensino básico e secundário para o ensino superior e pós-graduado nas áreas da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) e inclui tipicamente atividades educativas em todos os níveis de nota em ambientes formais e informais.<sup>3</sup>

Mais recentemente, o termo STEAM surgiu representando STEM mais as artes - humanidades, artes linguísticas, dança, drama, música, artes visuais, design e novos meios de comunicação.

A principal diferença entre o STEM e o STEAM é que o STEM se concentra explicitamente em conceitos científicos, enquanto o STEAM investiga os mesmos conceitos, através de métodos de investigação e aprendizagem baseados em problemas utilizados no processo criativo.

As características básicas da educação STEAM são:

- Ensino e aprendizagem baseados na pesquisa/exploração.
- Ter os alunos a responder a perguntas como

<sup>1</sup> [www.oecd.org/pisa/](http://www.oecd.org/pisa/)

<sup>2</sup> Necessidades Educativas Especiais (sen) é um termo legal que descreve as necessidades de uma criança com dificuldades ou incapacidades que dificultam a aprendizagem para eles do que para outras crianças da sua idade.

<sup>3</sup> Gonzalez, H.B. e J.J. Kuenzi (2012) Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM): Um Primer Washington, D.C.: Serviço de Investigação do Congresso.



grupos e resolver problemas, depois refletir sobre o que aprenderam

- Desenvolvimento de currículos que incorporam tecnologias digitais no ensino

O componente chave do STEAM é a integração.

**As aulas de STEAM são bem preenchidas,** baseadas em projetos e inquéritos, alinhando-se com a forma como os alunos trabalham e resolvem os seus problemas no seu dia-a-dia.

Este quadro inovador que une a ciência, tecnologia, engenharia e matemática juntamente com as artes/outras disciplinas promove:

- Trabalho em equipa: Os alunos aprendem a trabalhar em grupos desde muito tenra idade. Comunicam, discutem, discordam e colaboram.
- Resolução de problemas: A resolução de problemas é parte integrante da metodologia STEAM. Os alunos procuram soluções para os problemas do dia-a-dia.
- Introdução suave às ciências naturais, engenharia e matemática: como os alunos da educação STEAM estão ativamente envolvidos em projetos experienciais, para melhor compreender as máquinas e suas funções e começar a pensar algoritmicamente.
- Capacidades de pensamento crítico e percepção criativa. Os alunos aplicam artes em situações reais e aprendem a reconhecer a interseção da arte com a ciência, a tecnologia, a engenharia e a matemática.

### 2.3. Grupos-alvo

<sup>4</sup> O Quadro Europeu de Qualificações (QEQ) é um quadro europeu comum de referência, cujo objetivo é tornar as qualificações mais legíveis e compreensíveis entre diferentes países e sistemas.

<sup>5</sup> Os resultados de aprendizagem relevantes para o Nível 2 são:

a) Conhecimento: Conhecimento factual básico de um campo de trabalho ou estudo.

b) Competências: Competências cognitivas e práticas básicas necessárias para utilizar informações relevantes para realizar tarefas e resolver problemas de rotina usando regras e ferramentas simples.

c) Responsabilidade e autonomia: Trabalhar ou estudar sob supervisão com alguma autonomia

Prevê-se que os resultados /produtos/resultados do projeto sejam utilizados e implementados por uma vasta gama de partes interessadas.

#### > Os grupos-alvo principais do projeto STEAM4SEN são:

- Professores do STEAM
- estudantes e alunos NEE

O grupo-alvo de estudantes NEE incluirá especificamente: **a) estudantes entre os 14 e os 18 anos e b) alunos de Educação Especial com compromettimentos leves.**

Além disso, irá apoiá-lo dentro do **EQF<sup>4</sup> - nível 2.**<sup>5</sup>

#### > Os grupos-alvo secundários do projeto STEAM4SEN são:

- escolas secundárias
- Institutos veterinários
- fornecedores de escola/EFP que trabalham com alunos com NEE
- professores e funcionários da escola
- organizações de formação de professores,
- investigadores
- HEIs
- representantes empresariais
- Peritos em QA
- ONG
- Organizações privadas
- autoridades públicas e decisores políticos
- sindicatos

### 2.4. IO1: Kit Educativo – A1: Definição de desafios e oportunidades no ensino das disciplinas STE(A)M a alunos com NEE

O principal objetivo do IO1 é definir e fornecer um Kit de Ferramentas Educativas, que se



centrará principalmente no desenvolvimento de competências provenientes da educação STEAM, com maior enfoque na capacitação dos alunos com NEE, com base na abordagem metodológica baseada em inquéritos (EBL).

Esta inovação presente no Kit está relacionada com dois aspetos principais:

> O conteúdo

O Kit Educativo fornecerá ferramentas didáticas fundamentais relacionadas com o STEAM focando-se principalmente na transição do STEM para o STEAM.

Mesmo que os alunos em programas STEM possam ter mais oportunidades de aprendizagem experiencial, no entanto, estas limitam-se apenas a disciplinas científicas, faltando competências-chave que vêm de abordagens artísticas como aplicação, criação, inovação, admiração, curiosidade e pensamento crítico.

O Kit Educativo, por conseguinte, visará o desenvolvimento de competências-chave tais como:

- pensamento crítico,
- aprendizagem baseada em processos,
- fazendo perguntas importantes,
- resolução de problemas e
- criatividade

> Os destinatários finais

Em termos de público, o desenvolvimento de tais competências torna-se ainda mais crucial quando se trata de alunos com NEE, por essa razão, o kit de ferramentas será desenvolvido de forma a abordar especialmente este grupo alvo.

### 3. Conclusões e Recomendações

Na tabela seguinte são apresentados os principais desafios de todos os estudos realizados em países parceiros no que diz respeito à educação STEAM com especial enfoque nos estudantes NEE.

Lista de Desafios	
1	Ensinar STEAM é mais teórico. O pensamento crítico, os projetos baseados em problemas, a abordagem baseada no inquérito à aprendizagem colaborativa, à criatividade, ao ensino experimental e pelos pares não estão a ser plenamente explorados em todas as áreas do currículo.
2	Falta de formação de professores para adquirir as competências e conhecimentos adequados para satisfazer com sucesso as exigências modernas da comunidade STEAM.
3	Falta de recursos/técnicas educacionais e digitais adequados, programas de software, jogos em STEAM e Robótica especificamente para alunos com NEE.
4	Falta de ensino inovador. O professor não aplica nem adapta diferentes ferramentas para incluir todas as aprendizagens, competências pedagógicas e métodos de ensino.
5	Falta de especialistas em STEAM na escola que possam ajudar professores ou professores de educação especial a desenvolverem disciplinas de pedagogias mais adaptáveis para os alunos da NEE.
6	Falta de infraestruturas adequadas, instalações e apoio técnico para ajudar crianças com NEE.

7	Falta de processo de ensino individualmente planeado e controlado sistematicamente na educação STEAM para crianças com NEE
8	Divisão de alunos quanto ao género, cultura e estilos de aprendizagem.
9	Falta de experiência do aluno em recursos educativos (robôs, sensores, experiências, software específico, simuladores baseados na web, laboratório de artes, jogos educativos e metodologias não convencionais, etc.)
10	Falta de métodos de educação em termos de avaliação do conhecimento, juntamente com capacidades e competências.
11	Falta de investigação científica específica para a relação entre alunos com abordagens NEE e STEAM.
12	Não há tempo suficiente - Os professores estão muito ocupados e as aulas são compostas por muitos alunos para organizar o processo educativo, para que possa ser implementado em sala de aula
13	Existe um grande fosso entre o material ensinado e a linguagem usada na realidade de hoje. As discussões em sala de aula entre professores e alunos caracterizam-se por uma profunda divisão linguística.
14	Falta de abordagem multidisciplinar e colaborativa do ensino, especialmente no que diz respeito aos alunos da NEE
15	O STEAM ainda está a ser visto como uma série de tarefas práticas dentro de certos eventos.
16	A STEAM e a Robótica não fazem atualmente parte do currículo na educação obrigatória.

17	O ambiente de aprendizagem não é propício à aprendizagem mútua e ao apoio entre crianças e adultos.
18	Falta de flexibilidade nos currículos para permitir que os docentes utilizem uma variedade de métodos de ensino.
19	Falta de motivação do professor para o desenvolvimento profissional e compreensão aprofundada das disciplinas STEAM.
20	Falta de ligação entre a escola e o ambiente de trabalho (vida real).
21	Não há foco para empregos/carreiras do futuro, não há foco nas competências do séculoXXI.

Comparação dos resultados dos países parceiros, foram observados os seguintes:

**Em Itália**, concluem-se que os educadores desempenham um papel vital na formação das gerações futuras e podem ter efeitos de grande alcance na vida de um aluno, uns para os professores a ideia de uma lição STEAM ainda é um evento em vez de uma **mentalidade**. Algumas das lições ligam-se ao seu currículo, mas outras não. Consideram que a criação de estas lições para abordar e avaliar múltiplos **padrões** poderia resolver o problema das restrições de tempo e tornar a aprendizagem mais significativa. Além disso, no que se refere ao aspeto da avaliação, os métodos de focagem inicial deverão passar para múltiplas formas de avaliação, que se concentram também nas capacidades e competências dos alunos através de um acompanhamento mais amplo das competências de aprendizagem dos alunos ao longo do tempo, em vez de apenas testarem o conhecimento em avaliações sumárias. Relatar que cada um num ambiente multicultural e multi-inteligência significa adotar o paradigma **“a diversidade é identidade”** e considerar que a experiência da classe quotidiana é uma ocasião importante para todos, estudantes e educadores. Aqui é uma necessidade que a educação STE(A)M deve desenvolver um conjunto

de atributos pessoais, conhecidos no setor da educação como **competências do século XXI ou soft skills, que** incluem competências como a resolução de problemas, o trabalho colaborativo, a criatividade e a inovação. Os professores e alunos do OTH também precisam de tempo e apoio para adaptar a forma de aprendizagem baseada em inquéritos ou aprendizagem baseada em problemas de estudo exigida por uma educação STEAM. Além disso, isso é conseguido através da construção da estrutura de colaboração sob a forma de pessoas, tempo e local e fornecendo a **infraestrutura** de colaboração.

Uma situação semelhante aparece **na Lituânia**, em que se considera que o STEAM que é conduzido por uma instrução centrada no aluno pode ser usado para fornecer aos alunos um poderoso programa educativo. Nos seus resultados concluem que o trabalho do projeto prático permite discussões em grupo, trabalho em equipa, comunicação e interação entre pares, que são consideradas importantes para as competências do século XXI e que os professores e alunos, ambos, precisam de tempo e apoio profissional para adaptar a aprendizagem baseada em inquéritos ou a forma de aprendizagem baseada em problemas de estudo exigida pela educação STEAM.

**Em Portugal** concluem que com a educação STEAM os alunos se sentem mais autónomos na sua aprendizagem, adquirem juízo qualitativo (educação artística) e avaliação quantitativa (investigação científica) e competências práticas, potenciam a sua concentração, o envolvimento na aprendizagem e na criatividade. Consideram ainda que a **aprendizagem STEAM se adequa a diferentes estilos de aprendizagem, habilidades e prontidão dos alunos**. Enquanto, os desafios e problemas incluem, número insuficiente de recursos, equipamentos ou instalações, ferramentas de adaptação para abordar os alunos NEE e restrições de orçamento no acesso a conteúdos/materiais adequados para o ensino. Recomendam o desenvolvimento de abordagens pedagógicas, adaptações e modificações de aprendizagem, práticas e métodos de ensino, conteúdos, ambientes de aprendizagem específicos,

recursos e materiais adaptados às dificuldades de aprendizagem dos alunos com NEE. Também nas suas recomendações, **incluem boas práticas e conhecimentos e competências partilhadas com alunos e/ou outra pessoa**.

**Em Malta**, os resultados em TIMSS PIRLS e PISA mostram que os estudantes têm um desempenho consistentemente inferior ao valor médio da OCDE em Ciência e Matemática, o que significa que há muito que pode e deve ser feito em termos de educação STEAM. Recentemente, em 2017, Malta introduziu mais disciplinas aplicadas mesmo em escolas secundárias em áreas que incluem Agricultura, Tecnologia de Engenharia, Saúde e Assistência Social, Hotelaria e Informação Tecnológica, que estão em linha com a maioria das áreas de educação STEAM. Os métodos de sessão para estas matérias são contínuos e incluem tarefas práticas, trabalho de projeto, aprendizagem experiencial relacionada com o trabalho, atribuições escritas e portfólios. Além disso, a Universidade de Malta tem atualmente um departamento chamado “STEAMschool Malta” que organiza workshops sobre temas STEAM envolvendo uma série de experiências para estudantes com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos. Estas atividades começaram em 2016 mostrando que a educação STEAM (como é global) **ainda está numa fase inicial**, mas está a ganhar interesse. No entanto, não existe literatura direta que ligue a **educação STEAM e os alunos NEE**. Em Malta, uma criança com necessidades especiais é definida como “aquela menor (que) tem dificuldades especiais de natureza física, sensorial, intelectual psicológica”. Os estudantes com necessidades educativas especiais estão normalmente envolvidos no ensino mainstream e não existem, definitivamente, **requisitos ou tarefas específicas desenvolvidas especificamente para estes estudantes em particular**. A pesquisa em Malta indicou que a maioria dos professores (82%) considera a utilização de uma variedade de metodologias de ensino como uma ferramenta válida no envolvimento dos estudantes visados, que estão em consonância com o conceito de STEAM, embora, a mesma **percentagem (82%)**

**nunca tenha ouvido falar da educação STEAM.**

Os seus resultados mostram que **o sistema educativo obrigatório é ligeiramente rígido e não dá aos professores a oportunidade de adotarem uma abordagem pedagógica STEAM.** No relatório recomenda-se que seja necessário um esforço holístico para garantir que os princípios do STEAM sejam adotados através de uma abordagem integrada, ajudando-os a melhorar a sua produção educativa. Nas suas sugestões incluem-se a abordagem STEAM através do desenvolvimento de um programa de sensibilização dirigido às diversas partes interessadas envolvidas e a sensibilização dos decisores políticos, a fim de resolver a falta de flexibilidade nos currículos, o que muitas vezes impede os educadores de adotarem diversas formas de ensino e avaliação. Além disso, direcionou a investigação sobre a abordagem pedagógica do STEAM e os seus benefícios em crianças com NEE e investir na formação, combinando pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e criatividade com os currículos fundamentais.

**Na Bulgária**, o principal desafio para os professores no ensino de disciplinas de STEAM aos alunos NEE continua a ser o número insuficiente de **metodologias e recursos educativos adaptados a diferentes alunos NEE.** As crianças com incapacidade intelectual continuam a ser as mais vulneráveis, ao mesmo tempo que é necessário adaptar o currículo às necessidades individuais dos alunos da NEE e fornecer ferramentas e tecnologias para a plena participação no processo educativo. Na maioria dos casos, os currículos individuais **para alunos com deficiência auditiva ou visual, atraso mental e/ou múltiplas deficiências estão associados a uma redução do número de disciplinas de STEAM ministradas**, bem como à impossibilidade prática de muitos NEE participarem em atividades práticas e experiências científicas. A maioria das dificuldades dos professores provém da pressão para as realizações elevadas em todas as crianças e quando a integração das crianças com NEE nas aulas está a tornar-se uma ameaça a esta expectativa. É muito raro ver oportunidades de crescimento mútuo dos alunos, através da interação,

compreensão e apoio entre diferentes alunos. Na sua pesquisa, apenas um professor indicou a necessidade de ver o indivíduo, ainda que pequeno, o sucesso das crianças com NEE no processo de aprendizagem. Embora existam diferenças significativas no foco dos professores e alunos na avaliação dos efeitos da aprendizagem. De acordo com a opinião dos professores, **os fatores mais importantes que influenciam o seu ensino são o desenvolvimento de competências de trabalho em equipa e comunicação e a autonomia no processo de aprendizagem.** Nas suas recomendações incluem-se a integração tanto da capacidade de adquirir competências básicas nas ciências do STEAM como das chamadas “soft skills” - um vasto leque de competências e competências pessoais na criação de métodos e ferramentas de formação. Estes são importantes tanto para a aprendizagem e participação do aluno no processo de aprendizagem, como para a construção das relações, para a realização de um vasto leque de tarefas de trabalho e para o envolvimento do aluno na vida social da comunidade e da sociedade.

**Na Grécia**, a **disciplina de Tecnologia**, embora esteja no currículo das três classes das escolas secundárias mais baixas, dir-se-ia que **está** numa fase **muito inicial.** Estão a ser elencados muitos esforços para introduzir a tecnologia, de forma a abranger muitas áreas ao mesmo tempo, mas sem resultados visíveis neste momento. **Ensinar a lição na Grécia é mais teórico.** Além disso, **não se destina a educar os alunos em Tecnologia sem a primeira formação de professores.** No domínio da educação especial, deve permitir aos cientistas de várias disciplinas adquirir **os conhecimentos e competências adequados para satisfazer com êxito as exigências modernas da nova comunidade educativa.** Não aprofundam o conhecimento sobre o reconhecimento e compreensão das características especiais das crianças com necessidades educativas especiais em relação às aulas de STEAM e robótica. **Embora a educação de necessidades especiais seja a prática de orientar os alunos com deficiência intelectual de uma forma que aborde as suas**



diferenças e necessidades individuais, o design de equipamentos e materiais não está bem adaptado para ajudar os formandos. Quer a robótica educacional e a educação STEAM e a sua entrada na educação nos últimos anos melhoraram, consideravelmente, o desempenho das crianças com deficiências na aprendizagem, o seu contributo não foi **amplamente estudado**, nem as alternativas potenciais para estudantes com diferentes dificuldades de aprendizagem (por exemplo, deficiência intelectual, PHDA, dislexia). Na Grécia, neste momento, os estudantes de pós-graduação têm lidado com esta combinação interessante das duas disciplinas. Empiricamente, encontramos **um uso limitado do STEAM em instituições e serviços de Educação Especial (públicos ou privados), quer devido ao elevado custo de aquisição do equipamento, quer devido à relutância ou ignorância dos professores. Muitas vezes, estes estudantes são excluídos de intervenções inovadoras e da sua familiarização com as novas tecnologias.** Apesar do contributo significativo e apoio dos sistemas robóticos na educação especial, não é frequentemente utilizado no processo educativo, quer por falta de recursos financeiros, quer por formação de pessoal educativo ou por **currículos que não favoreçam a inovação educativa.** Ao mesmo tempo, **as discussões em sala de aula entre professores e alunos caracterizam-se por uma profunda divisão linguística.** Os professores precisam de saber que a linguagem é um fator importante na aquisição de conhecimento. Por outro lado, os especialistas da STEAM referem que a robótica educativa é uma nova forma de aprender, uma vez que combina a abordagem experiencial de objetos positivos e teóricos, introduz tecnologias de informação modernas e contribui para descobrir a aprendizagem e melhorar a socialização da criança. O aluno é encorajado a pensar para ser capaz de encontrar um conjunto de soluções criativas para problemas e, em seguida, desenvolver através do processo a capacidade de selecionar, construir, testar e avaliar. É também uma oportunidade para cada aluno comunicar com outros alunos e trabalhar em conjunto. **Na Grécia, existem várias organizações educativas privadas que formam**

**professores de todos os níveis e adultos que desejam tornar-se membros da sociedade do conhecimento.** Por isso, qualquer pessoa que deseje ser formada em conteúdos educativos e novos métodos educativos tem a oportunidade de assistir a seminários do STEAM e receber um certificado de atestado. **No entanto, cabe à boa vontade ou ao desejo individual de desenvolvimento neste domínio da inovação e do didático.** Além disso, **todas as escolas de toda a Grécia e escolas secundárias experimentais ou pilotos participam em competições nacionais de robótica.** Quanto às recomendações do relatório grego, inclui-se que as filosofias educativas adequadas, os currículos adequados e os ambientes de aprendizagem adequados são os elementos mais importantes que conduzirão a todas as inovações educativas bem sucedidas. É importante ter em conta os conceitos de modificação, adaptação e personalização de um currículo para cada disciplina, que constitui a pedra angular da Educação Especial. Desta forma, ao fazer as modificações e ajustes necessários aos métodos, estratégias, materiais e ferramentas que serão utilizados, será possível adequar as condições de sucesso, autoconsciência e autoeficácia a todos os alunos.

# Anexos - Relatórios Nacionais

## ANEXO 1 -Parceiro: IIS ‘Federico Caffè’ - ASSOCIAÇÃO EF- FEBI

### País: ITÁLIA

#### 1. Análise de necessidades nacionais – relatório

##### 1.1. Introdução

##### 1.1.1. Educação STEAM em Itália: Situação atual em geral e em relação à NEE

No que diz respeito à educação STEAM, ela resulta do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA) que dá uma visão séria do desempenho dos estudantes italianos, especialmente na ciência em comparação com a média da OCDE. As principais conclusões, de facto, sublinham que<sup>7</sup> **o desempenho médio da ciência em 2018 foi significativamente**

**inferior ao nível observado durante o período 2009-15**, e voltou a um nível observado pela última vez em 2006, diminuindo de forma mais acentuada entre os alunos mais bem sucedidos. No que diz respeito

**à matemática, o desempenho italiano** confirmou os resultados de 2009, mantendo-se próximo da média da OCDE. No entanto, neste caso, **os rapazes superaram as raparigas em matemática**, mostrando uma diferença de género mais ampla do que noutros países<sup>8</sup> (OCDE, 2019).

A nível nacional, o INVALSI continuamente verificou necessário transformação/ inovação do sistema escolar italiano. Os resultados de 2019 mostram que, para **os alunos** do ensino **secundário** que frequentam o último ano (13.º ano), a percentagem de alunos **que não atingiu o padrão suficiente** em <sup>10</sup>**matemática** é de cerca de **32% no Norte e no Centro de Itália**, duplicando no Sul e **nas ilhas**. Esta diferença geográfica substancial é também confirmada pelos resultados do PISA 2018, segundo os quais a **região Norte obtém bons resultados**, superiores à média italiana e o OCSE e depois ao Sul (INVALSI, 2019).

A Itália ocupa o 24º lugar entre os 28 Estados-membros da UE no Índice de Economia e Sociedade Digital da Comissão Europeia (DESI) 2019. A utilização de serviços públicos em linha e de dados abertos é relativamente boa, embora o desempenho italiano ainda esteja abaixo da média da UE, no que diz respeito à conectividade e aos serviços públicos digitais.

No entanto, o que deve ser sublinhado é que três em cada dez pessoas ainda não são internautas regulares, e mais de metade da **população ainda carece de competências digitais básicas** (Comissão Europeia, 2019).

<sup>7</sup> It é uma avaliação internacional que mede a leitura, matemática e literacia científica de 15 anos de idade de três em três anos em Países da OCDE.

<sup>8</sup> 16 pontos contra 5 pontos de pontuação dos países da OCDE.

<sup>9</sup> Para uma melhoria progressiva da qualidade do sistema educativo, o Instituto Nacional de Avaliação do Sistema de Educação e Formação (INVALSI) foi criado para medir com o objetivo específico de valorizar a sua eficácia e a sua eficiência no contexto nacional. O Instituto Nacional realiza controlos periódicos e sistemáticos.

<sup>10</sup> Considerando o nível 3 de 5 Níveis como uma realização adequada dos objetivos das Recomendações Nacionais.



## ALUNOS NEE - LEGISLAÇÃO E POLÍTICA

Necessidades Educativas Especiais referem-se aos alunos com:

- Deficiências
- Distúrbios específicos do desenvolvimento (incluindo distúrbios específicos da aprendizagem)
- Desvantagem socioeconómica, linguística e cultural

De acordo com os dados recentemente publicados pelo Ministério da Educação, Universidades e Investigação (MIUR), **o número de estudantes do NEE está a aumentar cada vez mais todos os anos, a <sup>11</sup>Itália é o único país europeu que alcançou 99,6% de inclusão de alunos com deficiência no ensino mainstream** (Agência Europeia para As Necessidades Especiais e Educação Inclusiva, 2016). De facto, uma vez que, por lei, não existem escolas ou aulas especiais no sistema escolar italiano e os professores são fornecidos pelo MIUR. <sup>12</sup>**Os professores** de apoio fazem parte da equipa de ensino: trabalham com **professores curriculares** e participam em todas **as atividades** que dizem respeito à classe como um todo.

O princípio da inclusão está consagrado na Constituição e foram promulgadas duas leis especiais que constituem o quadro para os direitos das pessoas com necessidades educativas especiais (NEE). São<sup>13</sup>:

- **Lei 104/1992 relativa à eliminação de barreiras** (arquitetónicas ou sensoriais) e à **introdução de ajudas e instrumentos adequados** de apoio aos alunos com deficiência na educação e na formação.
- **A Lei 170/2010**, que garante o direito à edu-

cação de alunos e alunos com deficiência específica (SLD) **não precisa de professores especiais, mas sim de uma nova forma de ensino, de acordo com a sua forma de aprender.**<sup>14</sup>

É elaborado um plano de educação individual para cada aluno e é preparado em conjunto com clínicos e professores especializados, com a colaboração da família. Este plano contém o “projeto de vida” do <sup>15</sup>aluno, com ações que vão da escola, ao trabalho e aos direitos sociais. Além disso, desde o ano letivo de 2013/14, cada escola tem de **elaborar um Plano Anual de Inclusão (PAI)** como base para o Plano Trienal da Oferta Educativa (PTOF). **No final de cada ano letivo, as escolas devem monitorizar e avaliar a eficácia da sua inclusão.**

OT e MIUR também fundou uma rede de escolas chamadas Centros de Apoio Territorial (CTS) espalhadas por toda a Itália e dedicadas a necessidades especiais, com professores/investigadores especializados em tecnologias para o ensino inclusivo. Utilizando uma abordagem peer-to-peer, os professores que trabalham em CTS recolhem e divulgam as melhores práticas, apoiam os colegas na gestão de necessidades especiais e fornecem às escolas dispositivos tecnológicos (Agência Europeia para Necessidades Especiais e Educação Inclusiva).

## 2. Pesquisa de mesa

### 2.1. Abordagem metodológica da investigação

O método de investigação aplicado incluía a investigação primária e secundária.

A investigação secundária implicou a análise de estudos concluídos cujos resultados foram aplicados

<sup>11</sup> It atingiu 259.757 pessoas no ano letivo em curso, enquanto o número total foi de 216.452 em 2015/16.

<sup>12</sup> Em Itália, a integração de alunos com deficiência começou em 1971. Em 1977, as aulas especiais foram abolidas.

<sup>13</sup> A República Italiana garante escola para todos (Arte.34) e exige que o dever obrigatório de solidariedade seja cumprido (Art. 2). Isto significa eliminar todas as barreiras que impedem o pleno desenvolvimento do ser humano e afirmar o direito à educação para todos, a fim de assegurar o pleno desenvolvimento da pessoa humana» (Art». 3).

<sup>14</sup> Incluindo dislexia, disgrafia, disortografia, dificuldades em fazer cálculos e em números elaborados

<sup>15</sup> As escolas podem estabelecer acordos com centros especializados em consulta pedagógica e produção ou adaptação de materiais didáticos específicos.

à nossa situação: resultados de 2019 do Painel de <sup>16</sup>**Avaliação** da Agenda Digital, do **PISA** para 2015 e 2018 e, eventualmente, dos resultados de 2019 da **AVALIAÇÃO DO INVALSI** realizados pelo Instituto Nacional de **Avaliação do Sistema de Avaliação e Formação**.

O método primário foi utilizado para recolher dados frescos e percetivos (o que os inquiridos pensam ou sentem) através do envio de dois questionários (para professores e alunos, respetivamente) que solicitavam questões específicas concebidas para que a informação fosse bastante direcionada para <sup>17 18</sup> as necessidades e âmbito da investigação. Ao mesmo tempo, foi também uma investigação exploratória, uma vez que o inquérito continha também algumas questões em aberto que requerem um contributo extensivo dos participantes. O principal grupo alvo desta análise foi representado por professores e alunos com e sem NEE a frequentar o Nível 2 do EQF, entre os 14 e os 18 anos e com necessidades educativas especiais.

A investigação secundária deu-nos uma base para construir, enquanto a investigação primária nos ajudou a identificar necessidades específicas das comunidades escolares compostas por alunos e professores.

O **questionário dos estudantes** foi distribuído a quase **190 (123 meninos, 65 meninas)** de vários Institutos de Roma. **78%** têm orientação técnico-profissional e **22%** frequentam a Escola Superior de Arte. O levantamento decorreu nas salas de aula dos alunos ou nos laboratórios escolares durante a manhã.

Após uma introdução sobre o objetivo da entrevista, foram recolhidas informações pessoais e, em seguida, foi perguntado aos inquiridos sobre a sua confiança e atitudes em relação à Matemática, Ciência, Engenharia e Tecnologia ou Artes Liberais. As três secções seguintes exploraram o conhecimento e utilização de pedagogias e materiais STEAM e a sua opinião sobre o ambiente

de aprendizagem na escola. Em seguida, os alunos tiveram que escolher entre uma lista de fatores que impactam positiva ou negativamente na aprendizagem eficaz do STEAM. Os pontos finais dos inquéritos perguntaram aos estudantes sobre as suas atitudes em relação a dez diferentes áreas de carreira do STEAM, juntamente com a sua opinião sobre as competências maioritariamente exigidas no mercado de trabalho no nosso país.

Para **84 professores -77** são mulheres e **23 homens**, **50%** deles com mais de **50 anos** - foi proposto um questionário mais **semiestruturado** com várias questões abertas que exploraram as oportunidades e desafios que influenciam o ensino do STEAM. Algumas das questões abordavam também o conhecimento dos professores e a utilização de pedagogias e materiais STEAM, bem como as oportunidades de ter acesso a recursos didáticos adequados e formação e as possibilidades de os professores criarem um ambiente de aprendizagem que seja favorável ao ensino do STEAM.

Os resultados fornecem imagens de atitudes e opiniões agregadas dos participantes.

## 2.2. Métodos e conteúdos de aprendizagem: que desafios e oportunidades enfrentam alunos e professores

Como já foi demonstrado anteriormente, a literatura sobre os resultados dos alunos no STEAM levanta várias áreas de preocupação a serem abordadas. Ao mesmo tempo, é claro que a melhoria generalizada dos resultados dos alunos não pode ser alcançada através de uma única intervenção, mas requer uma combinação estratégica de abordagens. O questionário descreve **as experiências dos alunos e professores** que aplicam lições de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática, incluindo também **as aspirações futuras dos alunos** nos campos STEAM. **64%** dos **professores** declaram conhecer diferentes **abordagens**

<sup>16</sup> Medido através o Índice de Economia Digital e Sociedade (embora), que representa o desempenho da Europa e dos Estados-Membros num vasto leque de domínios de interesse, desde a conectividade e competências digitais até à digitalização das empresas e dos serviços públicos.

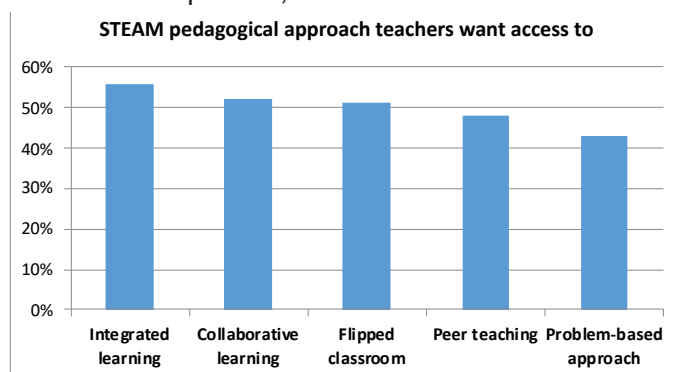
<sup>17</sup> 6. Anexo 3. Questionário para professores

<sup>18</sup> 5. Anexo 2 - Questionário para estudantes

**pedagógicas relacionadas** com o ensino do STEAM (por exemplo, ensino com experiências, abordagem baseada em problemas, abordagem baseada em inquéritos, aprendizagem colaborativa, ensino por pares, sala de aula virada, etc.), mas apenas **44%** do total de inquiridos aplica estes métodos nas suas aulas (**Perguntas 1-2**). Obstáculos importantes à implementação das aulas de STEAM, incluindo **a falta de apoio pedagógico (32%)** ou a abordagem **interdisciplinar** ao didático (11%). Além disso, a falta de formação adequada para os professores é considerada por **51%** dos inquiridos um grande obstáculo à habilidade superior, inspirar e motivar aqueles que procuram perder as suas competências de ensino STEAM (**Questão 20**). Construir o “know-how” dos professores e as competências na entrega do STEAM nas suas salas de aula utilizando várias modalidades de aprendizagem é considerada uma forte necessidade, mas a maioria dos professores considera que o ensino STEAM ou o uso de metodologias de ensino inovadores estão à altura da boa vontade ou desejo de inovação do indivíduo. De **facto**, **47%** dos professores estão convencidos de que o desenvolvimento profissional em relação ao Didático do STEAM só é, por vezes, fornecido pelas autoridades escolares e/ou educativas, enquanto **53%** não concorda ou não pode avaliá-lo (**Questão 12**). Ao mesmo tempo, **45%** dos professores declara que o acesso a recursos didáticos úteis do STEAM só é, por vezes, fornecido pelas autoridades escolares e/ou educativas e **55%** não consegue responder ou pensa que não é verdade (**Pergunta 10**). O facto de os professores estarem ansiosos para saber mais sobre como esta abordagem funciona e como usá-la nas suas salas de aula é representado por 69% dos que procuram **ativamente recursos didáticos inovadores na Web**, através de canais públicos e privados relacionados com o STEAM, enquanto 30% nunca fizeram tal investigação (**Pergunta 11**). À pergunta (**pergunta 3**) “Qual da seguinte abordagem pedagógica relacionada com o STEAM gostaria de ter acesso, mas não posso”, a maioria dos inquiridos selecionou abordagens práticas de ensino caracterizadas por interdisciplinares e uma atividade intelectual mais ativa dos alunos (ver

gráfico abaixo).

Como consequência, em termos de materiais os



professores gostariam de ter acesso, os inquiridos enumeraram, em primeiro lugar, metodologias **didáticas não convencionais** e ferramentas e recursos de realidade virtual **aumentadas/recursos para a aprendizagem personalizada (questão 7)**. Por conseguinte, a maioria dos tópicos de formação necessários referem-se **a uma formação específica sobre aplicações de aprendizagem e a cursos relativos a metodologias didáticas não convencionais**, incluindo a ramificação e a integração artística (**questão 13**). Não obstante o esforço do Ministério italiano da Educação, Universidade e Investigação para a criação de uma estratégia abrangente de inovação para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo do nosso sistema escolar, de forma a trazê-lo para a era digital, alguns dos professores declararam **que são deixados sozinhos** na sua luta pelo desenvolvimento de metodologias e materiais inovadores na escola. O inquérito aponta ainda que alguns dos nossos **professores não têm a certeza do que realmente é o STEAM** (há sempre uma percentagem de professores que declararam que não podiam decidir ou julgar, uma vez que não podem aplicar esta abordagem às suas disciplinas) e, portanto, como podem ensiná-la de forma eficaz. Todos numa escola têm a capacidade de ser professores do STEAM, enquanto alguns professores limitaram-no apenas ao professor de arte ou apenas ao professor de ciências. Limitando ou rotulando alguém como o “Professor STEAM”,

estão a cortar o coração desta ideia. São todos professores da STEAM. Uma vez que o STEAM é uma abordagem, os professores precisam de compreender como alinhar os padrões curriculares, criar avaliações integradas, desenvolver lições que garantam que tanto as artes como as áreas STEM são ensinadas com integridade, e estratégias específicas que podem ser usadas com os alunos: **é necessário** garantir que os **professores recebam desenvolvimento profissional de alta qualidade e apoio antes da implementação**. Todos os professores concordaram que os alunos que são ensinados sob um quadro STEAM não são apenas ensinados o assunto, mas são ensinados a aprender, como fazer perguntas, como experimentar e como criar. **47%** dos professores declara que durante as aulas de STEAM os **alunos se sentem mais autónomos** na sua aprendizagem e **45%** pensam que os alunos desenvolvem e adquirem uma atitude de **resolução de problemas** (Questão 18). Nas perguntas abertas, alguns dos teceres afirmaram que as **aulas de STEAM ajudam a criar a inclusão escolar, um fator chave para desenvolver a potencialidade dos alunos com dificuldades na aprendizagem, na comunicação, nas relações, na vida social**. Os projetos STEAM, na verdade, exigem que os alunos pensem sistematicamente através de problemas, aplicando a informação que aprendem ao longo do caminho sobre tecnologia e engenharia para descobrir as melhores soluções. Os projetos intercurriculares também envolvem diferentes partes do cérebro dos alunos para que estejam a ver o projeto através de diferentes lentes, focando-se nos detalhes, ao mesmo tempo que aprendem a recuar e a olhar para o panorama geral. Entre os benefícios e oportunidades de aprendizagem do STEAM, os estudantes afirmaram que, ao **experimentarem o ensaio e o erro (42%)** e ao descobrirem como realmente “pensar fora da **caixa**”(30%), podem fugir da abordagem comumente utilizada de aplicar um método ou fórmula conhecido para resolver um conjunto de problemas passo a passo (**pergunta 9**).

Uma vez que **as raparigas e as mulheres estão sub-representadas** em cursos e carreiras relacionadas com o STEM (10 em cada 32 raparigas

que frequentam a escola técnica ou científica declara que preferem artes à ciência ou matemática, enquanto apenas 5 em cada 33 raparigas que frequentam a Escola de Arte estão interessadas em questões científicas), o desenvolvimento de projetos **STEAM** pode ajudar as raparigas a familiarizarem-se com estas áreas. A motivação das fêmeas para perseguir o STEAM no secundário sénior pode ser determinada pela sua exposição precoce ao STEM antes e durante a escola. Os modelos femininos no STEM são um facilitador, através de visitas escolares de mulheres que trabalham em STEM, professores e investigadores de STEM femininos.

STE AM é necessário para resolver os desafios do mundo real, e precisamos de pessoas com uma forte literacia STEAM para resolver os problemas complexos que o mundo enfrenta.

### 2.3. Entrega e práticas de formação: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores

Introduzindo o STEAM como uma mistura de metodologias de ensino e construindo “know-how” de professores e habilidades na entrega de STEAM nas suas salas de aula usando várias modalidades de aprendizagem é um verdadeiro desafio. Cerca de **39%** dos **professores** disseram que as **pressões/limitações/limitações de espaço na gestão** das aulas e no ensino integral do currículo aos alunos(20%) são algumas das razões para um declínio de interesse no assunto. A maioria dos professores luta com uma **enorme carga de trabalho**, que não lhes dá muito tempo ou energia para **planear aulas intrincadas de STEM**; estruturas de **avaliação** rígidas e imperativos curriculares levam a cargas de trabalho pesadas e espremer tempo para respirar, colaborar ou inovar. Em termos de **infraestruturas disponíveis na escola**, os **65%** e **43%** dos professores, juntamente com **47%** e **37%** dos **alunos**, declararam que o número insuficiente de recursos, equipamentos ou instalações e a falta de apoio técnico são fatores que têm um impacto negativo no seu ensino ou aprendizagem efetiva.



Quanto ao **ambiente de aprendizagem**, (**pergunta 14**), a percentagem de **professores** que declararam ter acesso/criar um cenário que apoie o no ensino STEAM é de 35% (sempre **ou normalmente**) e de 35% (às vezes) mas quando se avalia se os ambientes de aprendizagem permitem condições específicas para abordar uma série de estilos de aprendizagem, capacidades e prontidão dos alunos do NEE, a percentagem desce para **25% (sempre ou geralmente) e 57% (às vezes)** com uma percentagem sólida (entre **20% e 30%**) de **professores** que não conseguem decidir ou declarar que os ambientes de aprendizagem satisfazem as necessidades de todos os alunos (Questão 15). No que diz respeito aos **alunos**, **os 50%** consideram que o ambiente de aprendizagem só por vezes é favorável e confortável com eles, a sua aprendizagem, capacidades e aspirações (**Perguntas 7-8**). Além disso, um elevado número de professores (entre 49% e 57%) declara que nunca envolvem especialistas na área da educação NEE para adaptar e/ou desenvolver pedagogias STEAM, materiais para os alunos NEE ou para implementá-los nas suas aulas (**Perguntas 16-17**), embora a maioria deles nas perguntas abertas elogie as vantagens múltiplas de usar o STEAM didático para os alunos NEE como motivador e envolver os jovens em aulas e especificamente em disciplinas e carreiras STEM. As artes, argumentam, podem melhorar o trabalho em equipa de alto desempenho, a comunicação intercultural, melhorar as competências observacionais e melhorar a adaptabilidade. Quanto à sensação de que diferentes recursos e atividades de aprendizagem abordam diferentes estilos de aprendizagem, habilidades e aspirações, quase **90% dos alunos** declararam que as aulas de STEAM vão ao encontro das suas necessidades de aprendizagem. A maioria das crianças luta para entender a importância da ciência porque não consegue ver a ligação entre o que aprendem na sala de aula e os acontecimentos do mundo real. Quando os alunos foram convidados a escolher entre as atividades a que gostariam de ter acesso durante o tempo escolar, **70%** deles marcaram **experiências relacionadas** com o

trabalho, como estágios e visitas a Empresas (**questão 3**). Os alunos também têm a perceção de que as disciplinas de ciências são demasiado difíceis ou demasiado aborrecidas. Introduzir ciência tópica na aula pode ajudá-los a entender a relevância da ciência no dia-a-dia. Os professores podem usar a curiosidade natural dos alunos para direcioná-los de uma forma mais focada. A maioria dos alunos vê o currículo como aborrecido e irrelevante para a vida fora da escola. Entre **25 e 27%** dos inquiridos declararam que os fatores que têm um impacto negativo na aprendizagem efetiva são: **falta de interesse dos** alunos em aulas tradicionais que não são consideradas atrativas, **pressão para preparar exames e testes juntamente com uma falta de atividades relacionadas como trabalho ou experiências da vida real e projetos relacionados** com Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática (Questão 10). Estudos mostram que “as atividades práticas permitem aos alunos construir uma ponte entre o que podem ver e lidar e ideias científicas que explicam as suas observações”. Fazer estas ligações é um desafio, por isso as atividades práticas que tornam estas ligações explícitas são mais propensas a serem bem sucedidas. O trabalho prático do projeto também permite discussões em grupo, trabalho em equipa, comunicação e interação entre pares, todas as quais são consideradas importantes **competências do século XXI**. Quando questionados sobre quais são as competências mais necessárias no mercado de trabalho, **os estudantes** escolheram duas das principais áreas relacionadas com a educação STEAM: “**analisar um software e linguagens de programação**” juntamente com “ser criativo e **inovador**, pensar fora da caixa, olhar as coisas de uma nova forma de resolver problemas”. A aprendizagem baseada em projetos deve ser introduzida na aula para que os alunos tenham oportunidades de explorar o conhecimento em si e praticar capacidades de pensamento. O STEAM inspira os alunos a pensar em geral e a resolver problemas com uma abordagem prática. Ao introduzir os alunos no STEAM em tenra idade, cultiva o progresso desde a aprendizagem baseada em projetos através da exploração colaborativa, à aprendizagem baseada

em problemas que se foca nos problemas do mundo real e, em última análise, à aprendizagem baseada no local onde os alunos aprendem a fazer. Muitos professores também elogiaram o uso das artes para aumentar o envolvimento em projetos, uma vez que os alunos podem ligar os meios artísticos de que gostam (como artes visuais e música) com projetos mais técnicos. São capazes de combinar o familiar com o desconhecido, adquirindo novas habilidades, e descobrindo o mundo da **inovação artística**. Esta abordagem integrada reconhece o quão poderoso é quando os nossos alunos fazem ligações com outros conceitos, aplicações e disciplinas. Dada a importância da criatividade e da inovação para o futuro, é importante garantir que as artes proporcionam aos alunos oportunidades de utilizarem os seus conhecimentos e competências de formas que sejam práticas e aplicáveis ao mundo real. Todas as crianças não estão inclinadas a crescer para se tornarem cientistas, engenheiros ou designers, mas é importante que todas as crianças cresçam sabendo pensar como tal. Com a educação STEAM, as escolas precisam de garantir que os alunos estão prontos para muitos dos desafios que vão enfrentar.

## 2.4. Mapa de desafios

### Mesa 1.

Lista de Desafios	
1	Repensar o <b>currículo</b> : STEAM, como abordagem pedagógica, deve ser para todos os professores e adaptado a qualquer tempo e espaço disponíveis.
2	<b>O desenvolvimento profissional</b> escolar para os professores sobre o STEAM ainda é necessário em termos de abordagens pedagógicas e materiais.

3	<b>Promoção do ensino inovador</b> : os professores devem ser capazes de aplicar e adaptar diferentes ferramentas para acomodar todos os estilos de aprendizagem e ensino.
4	<b>Falta de multi-abordagem de ensino colaborativo</b> e partilha de <b>práticas inovadoras</b> , especialmente no que diz respeito aos alunos da NEE.
5	Dotar as escolas com <b>infraestruturas</b> adequadas e apoio técnico.
6	Renovar métodos <b>de avaliação</b> : avaliar o conhecimento juntamente com as capacidades e competências
7	Escolha de carreiras, empregos do futuro: <b>foco nas competências do século</b> <sup>XXI</sup>
8	Reduzir a divisão dos alunos quanto ao <b>género, cultura e estilos de aprendizagem</b>
9	Mudança de abordagem metodológica do aluno na gestão do método <b>multidisciplinar</b> das atividades do STEAM
10	Falta de ligação entre a escola e o ambiente <b>de trabalho</b>

## 3.3. Conclusões e Recomendações

A educação STEM é uma ampla empresa que começa no ensino pré-escolar, continua ao longo dos anos de escolaridade e estende-se ao ensino superior apoiado por contribuições de atividades extracurriculares e de enriquecimento, centros de ciência e museus. No entanto, o foco neste documento está no ensino secundário. Os educadores desempenham um papel vital na formação das gerações futuras e podem ter efeitos de longo alcance na vida de um aluno.



Quanto aos professores, a ideia de uma aula de STEAM ainda é **um evento em vez de uma mentalidade**. Algumas das lições ligam-se ao nosso currículo, outras não. A maioria deles está abraçando estas novas metodologias de ensino com uma combinação de **entusiasmo e stress** porque é novo e implica mais trabalho e ainda é considerado algo a ser adicionado ao currículo previamente desenvolvido. Um dos desafios é reunir componentes do nosso currículo existente para criar aulas de STEAM para que não seja um “extra” mas por isso substitui partes do nosso currículo. Elaborar cuidadosamente estas lições para abordar e avaliar múltiplos **padrões** poderia resolver o problema das **restrições** de tempo e tornar a aprendizagem mais significativa. Há provas da necessidade de afastar a crença de que um modelo de aprendizagem informa e justifica o modelo de ensino. Além disso, no que se refere ao aspeto da **avaliação**, os métodos de focagem inicial deverão passar para múltiplas formas de avaliação, que se concentram também nas capacidades e competências dos estudantes através de um acompanhamento mais amplo das competências de aprendizagem dos alunos ao longo do tempo, em vez de apenas testar o conhecimento em avaliações sumárias. Como disse Naveen Jain, Empreendedor e Fundador do Instituto de Inovação: “O sistema de aprendizagem padronizada e rotineiro que ensina para um teste é exatamente o tipo de educação que as nossas crianças não precisam neste mundo que é atormentada por desafios globais sistémicos, perversivos e confusos. O sistema educativo de hoje não se centra o suficiente no ensino das crianças para resolver problemas do mundo real e não é interdisciplinar, nem colaborativo o suficiente na sua abordagem.” Ensinar num ambiente multicultural e de múltiplas inteligências significa adotar o paradigma “a diversidade é identidade” e considerar que a experiência quotidiana da turma é uma ocasião importante para todos, estudantes e educadores.

Stephen De Angelis, Presidente da Enterra Solutions e reconhecido nacionalmente pela Esquire e pela Forbes para a inovação, afirmou: “Educar os alunos em disciplinas STE(A)M prepara os alunos

para a vida, independentemente da profissão que escolhem seguir. Estas disciplinas ensinam os alunos a pensar criticamente e a resolver problemas — competências que podem ser usadas ao longo da vida para os ajudar a ultrapassar tempos difíceis e aproveitar as oportunidades sempre que aparecem.” É claro que a educação STE(A)M aborda mais do que simplesmente resultados académicos: implica um certo desenvolvimento pessoal que requer mais do que conhecimentos técnicos e competências. Existe um entendimento de que a educação STE(A)M deve desenvolver um conjunto de atributos pessoais, conhecidos no sector da educação como **competências do século XXI ou soft skills** que incluem competências como a resolução de problemas, **colaboração**, criatividade e inovação. A nossa economia requer muito mais do que um entendimento das áreas STE(A)M: requer aplicação, criação e engenho.” Embora a educação escolar não se centre especificamente em soft skills, o ambiente de educação STEAM está enraizado na aprendizagem de soft skills essenciais através de projetos colaborativos e práticos.

Tanto os professores como os alunos têm-se habituado à educação orientada para o exame, e desenvolveram os seus hábitos de aprendizagem de acordo com ele, eles também precisam de tempo e apoio para adaptar a Aprendizagem Baseada em Investigação ou Aprendizagem Baseada em Problemas, maneira de estudar exigida por uma educação STEAM.

O desenvolvimento de uma colaboração robusta entre professores requer um alinhamento em torno de um propósito claro e detalhado, nomeadamente aspirando a criar “cientistas praticantes de cidadãos que possam aplicar o método científico rigorosamente a problemas científicos e de engenharia na vida real”. Devemos construir a estrutura de colaboração sob a forma de pessoas, tempo e local, fornecendo a **infraestrutura** de colaboração.

#### 4. Anexos 1 - Boas práticas sobre educação STEAM em Itália

##### Estratégia de Agenda Digital ITALIANA 2014-2020

A Itália adotou a Estratégia Nacional de Agenda Digital 2014-2020 com o objetivo de promover e liderar no país a ampla difusão de novas tecnologias, a modernização da AP, a criação de um mercado único digital de conteúdos e serviços, permitindo assim aos cidadãos, famílias e empresas o acesso e exploração do potencial das ICTs.

Pela primeira vez, um modelo de governação coerente e consistente para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, a fim de harmonizar os programas nacionais de investigação com os da UE. O seu duplo objetivo é:

- Combater a fragmentação e o desperdício de esforços, o crescimento descontrolado e a sobreposição de centros de decisão e centros de custos, bem como a duplicação de instrumentos e medidas

- Criar um quadro de governação para estabelecer sinergias entre os principais intervenientes do sistema nacional de I&D e harmonizar as suas iniciativas.

Na sequência desta política, foi lançado em 2015 pelo Ministério da Educação, Universidade e Investigação um **Plano Nacional para a Escola Digital** (Plano Nazionale Scuola Digitale — PNSD) pelo Ministério da Educação, Universidade e Investigação para a criação de uma estratégia abrangente de inovação em todo o sistema escolar italiano e a sua entrada na era digital como parte dos pilares da reforma escolar “La Buona Scuola” (Lei 107/2015). Este Plano responde ao apelo a uma visão de longo prazo para a Educação na era digital diretamente ligada aos desafios que toda a sociedade enfrenta na aplicação e promoção da aprendizagem ao longo da vida e ao longo da vida, em contextos formais e não formais. O plano visa a criação de um “Stakeholder Club for digital education” no

âmbito deste documento e das ações que promove, uma parceria permanente para abrir escolas à mudança e inovação. Nesta visão, a tecnologia é potenciadora, habitual, ordinária e pronta para servir a escola, principalmente em atividades de formação e aprendizagem, mas também na administração, espalhando-se para — e de facto reunindo — todos os cenários escolares: salas de aula, espaços comuns, laboratórios, espaços privados e informais. Trata-se de um plano orgânico de inovação nas escolas italianas, com programas e ações coesos organizados em cinco áreas principais: ferramentas, competências, conteúdos, formação de pessoal e medidas de apoio.

O plano abrange 9 áreas de intervenção, que incluem 35 ações e muitas iniciativas ou eventos culturais (laboratórios, bibliotecas, workshops, boas práticas, concursos de inovação e concursos para as escolas) com o objetivo de promover uma reflexão ativa sobre o desenvolvimento da inovação digital nas escolas, boas práticas e outras iniciativas futuras.

##### SEMANA NACIONAL DO PLANO ESCOLAR DIGITAL

No âmbito do Plano Nacional de Escolas Digitais foi organizado um conjunto de eventos com o objetivo de envolver escolas e alunos (A Semana Nacional do Plano Escolar Digital). Por exemplo, em Génova, em abril de 2019, milhares de alunos, professores, funcionários escolares, dirigentes, pais e especialistas encheram os locais centrais da cidade, transformando-os em ambientes e laboratórios digitais para contar, documentar, testemunhar. #FuturaGenova consistia em três dias para aprender, partilhar, experimentar, aprofundar, os muitos projetos já realizados e desenhar atividades futuras consistentes com o PNSD: instalações digitais, concursos de robótica educativa, espaços imersivos, FabLabs, concursos para projetar as cidades do futuro e o STEAM Lab.

## LEONARDO JUNIOR HACK E FUTURO ACAMPAMENTO<sup>19</sup>

Leonardo Junior Hack e Leonardo Future Camp são, respetivamente, o primeiro hackathon nacional para o ensino secundário inferior e o inovador laboratório de disciplinas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), inspirado no trabalho do artista, engenheiro e cientista para as escolas secundárias. As inovações e descobertas de Leonardo da Vinci foram o tema principal do “STEAM Lab”, mas também de uma caça ao tesouro digital, oficinas de resolução de problemas para jovens e workshops sobre novas práticas pedagógicas para professores.

## STEAMLAB<sup>20</sup>

Iniciando os percursos do SteamLab durante as futuras edições organizadas no âmbito do PNSD, abriu caminho a uma experiência, que aliou a experiência dos alunos aos percursos multidisciplinares da SteAm e propôs uma oportunidade de formação aos professores das turmas participantes. O resultado esperado demonstrou que, através de uma abordagem ampla e criativa, é possível construir caminhos inovadores de aprendizagem, seguindo com percursos educativos não tradicionais. É aí que começa a experiência SteAm de algumas escolas secundárias primárias e inferiores da Sicília e Lombardia. O seu projeto intitulado “Caminhamos pelos caminhos de mecanismos maravilhosos”, projetado para uma turma do 5º ano do ensino primário, tirou ideias da prática diária dos professores e ganhou vida dentro dos laboratórios e workshops da SteAm realizados durante #FUTURA eventos. A codificação, os ajustes e as ferramentas táteis interativas permitiram que os aspirantes a fabricantes desenvolvessem competências cruzadas. A metodologia proposta foi a dos Episódios de Aprendizagem: “um pedaço de ação educativa, que é a unidade mínima da qual consiste na ação educativa do docente num contexto específico” (Pier Cesare Rivoltella). Cada

atividade tinha três elementos fundamentais: um primeiro passo, com um vídeo para assistir ou uma experiência a fazer, um momento operacional, durante o qual os alunos realizaram uma atividade ou produziram um artefacto e um momento de interrogatório, através da apresentação, análise e discussão dos produtos finais, ou seja, a reflexão sobre os processos ativados, que proporcionou um enquadramento conceptual ao trabalho experiencial realizado. Após uma breve fase inicial, durante a qual foram explicadas as atividades e objetivos propostos, cada grupo foi convidado a escolher o nome da sua equipa e a desenhar um logótipo que o representasse. As atividades criadas para os três dias foram verdadeiros “desafios” com crescente dificuldade; desta forma, cada grupo foi estimulado e motivado para competir pelo prémio final.

## SCRATCH4DISABILITY: CODIFICAÇÃO PARA TODOS<sup>21</sup>

O projeto foi liderado pela Associação DSchola, uma organização preocupada com o tema da deficiência: um tema que tem sido recusado de várias formas ao longo dos anos por escolas e professores participantes. Em 2011, por exemplo, a DSchola promoveu o ciclo de reuniões “Differently Software” com o objetivo de melhorar o resultado do projeto “Novas Tecnologias e Deficiências” promovido pelo MIUR, e em particular #Action6 do PNSD dedicado à preparação e teste de software por vinte e seis escolas italianas.

A Associação decidiu lançar o projeto Scratch 4 Disability (S4D) em colaboração com a Universidade de Turim com o objetivo de promover uma ação de investigação para a utilização da codificação, e em particular do software Scratch, com os fins didáticos e reabilitativos, através do envolvimento de estudantes com deficiência.

O projeto foi lançado no ano letivo 2017-18 com o objetivo de:

- oferece cursos de formação gratuitos para apoiar professores, educadores e terapeutas

<sup>19</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=\\_h9zhrSRLlQ](https://www.youtube.com/watch?v=_h9zhrSRLlQ)

<sup>20</sup> [http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2019/09/2019\\_3\\_04\\_Giannone.pdf](http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2019/09/2019_3_04_Giannone.pdf)

<sup>21</sup> [http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2018/09/2018\\_4\\_02\\_Barbero.pdf](http://www.rivistabricks.it/wp-content/uploads/2018/09/2018_4_02_Barbero.pdf)

da fala interessados em experimentação;

- permitir que os estagiários operem através dos modos Scratch, através de atividades de colocação e resolução de problemas;
- promover um projeto de investigação-ação para o envolvimento de estudantes com deficiência ou necessidades educativas especiais na utilização do Scratch e codificação para fins educativos e de reabilitação;
- a introduzir professores na recolha de dados através de matrizes de investigação partilhada baseadas em evidências;
- a reunir as experiências mais significativas para partilhar com outras escolas através da publicação dos dados.

Foram ativados doze cursos gratuitos de 12 horas nas diferentes províncias do Piemonte, que contaram com a presença de mais de 200 professores de apoio e curriculares, educadores e terapeutas da fala com o objetivo de fornecer os conceitos básicos de utilização do programa Scratch e as suas características mais significativas e começar a experimentar o uso da codificação com alunos com deficiência. Para facilitar o trabalho dos professores que participaram nos cursos, foi desenvolvido um guia que relata uma série de tutoriais/projetos criados com a Scratch com o objetivo de proporcionar aos alunos ideias que possam ser desenvolvidas de forma independente e personalizada de acordo com as necessidades do aluno com quem trabalha. Os projetos em Scratch são de vários tipos e abrangem diferentes disciplinas, demonstrando a versatilidade de utilização da linguagem Scratch. A ideia por trás dos projetos recolhidos é fornecer modelos para se referir à criação de novos projetos.

## 5. Anexo 2 - Questionário para estudantes

O questionário para estudantes está disponível neste link: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfK\\_gVIUj\\_VjPg2I\\_cyJGdDfWNi00ZdSLSae8sgkDqFOODncQ/viewform?usp=pp\\_url](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfK_gVIUj_VjPg2I_cyJGdDfWNi00ZdSLSae8sgkDqFOODncQ/viewform?usp=pp_url)

## 6. Anexo 3. Questionário para professores

O questionário para os professores está disponível neste link: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe36PHAjqk6RX2y4iIYdVa2GE7rHLZqX0Im0kV9hOYhDXhAA/viewform?usp=pp\\_url](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe36PHAjqk6RX2y4iIYdVa2GE7rHLZqX0Im0kV9hOYhDXhAA/viewform?usp=pp_url)

## 7. Referências

Agência Europeia para Necessidades Especiais e Educação Inclusiva (2016). Revisão e Análise de Políticas de Países: Itália. Recuperado de <https://www.european-agency.org/country-information/italy/teacher-education-for-inclusive-education>

Comissão Europeia (2019). Digital Economy and Society Index (DESI) 2019. Relatório do País -Itália. Recuperado de [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=59897](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=59897)

INVALSI (2019). Relatório nacional. Relatório de Ensaio INVALSI 2019. Recuperado de [https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/2019/Rapporto\\_prove\\_INVALSI\\_2019.pdf](https://invalsi-areaprove.cineca.it/docs/2019/Rapporto_prove_INVALSI_2019.pdf)

OCDE (2019). RESULTADOS PISA 2018 (Volume I-III): Nota Itália-País. Recuperado de [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_ITA.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_ITA.pdf)

Presidência do Conselho de Ministros (2015). Estratégia de Crescimento Digital 2014-2020. Recuperado de [https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository\\_files/documentazione/strat\\_crescita\\_digit\\_3marzo\\_0.pdf](https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/documentazione/strat_crescita_digit_3marzo_0.pdf)



# ANEXO 2

## PARCEIRO:

### KAUNAS SIMONAS DAUKANTAS REUGIMNAZIJA

## PAÍS: LITUÂNIA

### 1. Análise de necessidades nacionais – relatório

#### 1.1. Introdução

##### 1.1.1. Educação STEAM na Lituânia: Situação atual em geral e em relação à NEE

Na Lituânia, desde 2015 que se tem dado maior atenção aos indivíduos da formação STEAM. Uma análise aprofundada da situação revelou que as seguintes tendências estão a ser destacadas nas áreas das disciplinas do STEAM: interesse em estudos naturais e científicos e profissões conexas, necessidade de investigadores e profissionais qualificados, o risco de declínio da competitividade económica, os resultados da investigação internacional estudantil (PISA, TIMSS) deterioraram-se. À luz destas tendências, foi desenvolvido um plano de ação para a educação do STEAM que visa aumentar o interesse dos estudantes em ciência, tecnologia, engenharia e matemática e desenvolver a criatividade, iniciativa e competências empresariais dos estudantes, a fim de criar uma cultura de inovação na Lituânia. Foram definidos os seguintes objetivos para atingir este objetivo:

- Melhorar as realizações dos alunos na área do STEAM;
- Para desenvolver as competências dos professores relevantes para a educação steam;
- Promover a educação e o interesse do público em tópicos STEAM.

Para ser eficaz na concretização do currículo STEAM, a Lituânia opera uma rede de escolas STEAM para desenvolver a comunidade escolar STEAM, promover a parceria e o intercâmbio de boas práticas. De acordo com os dados fornecidos de 2019, 92 estabelecimentos de ensino estão ligados por esta rede. Os membros da rede são instituições de ensino pré-escolar, escolas de primeiro, segundo e terceiro ciclos e secundárias. Entre os membros da rede estão também as instituições que organizam a educação não formal para as crianças. Pode dizer-se que a rede escolar STEAM na Lituânia tem uma idade relativamente elevada e um leque de atividades dos seus participantes. A instituição de ensino, que é membro da comunidade da rede STEAM, deve implementar o plano de ação STEAM, partilhar as melhores práticas, experimentar inovações no processo educativo, participar em discussões sobre novos documentos relacionados com processos educativos, colaborar dentro da rede, convidar os representantes das escolas da rede STEAM para os seus eventos escolares, consultar escolas que desejem aderir à rede STEAM, cooperar com a Agência Nacional de Educação na análise de candidaturas às escolas dispostas a tornarem-se membros da rede STEAM, participar nas reuniões da rede STEAM e permitir que os professores participem na competência STEAM. São também levantadas exigências elevadas para os professores que trabalham nas escolas que pertencem à rede STEAM. O pessoal pedagógico deste tipo de organização tem de trabalhar de forma criativa, aplicar a educação baseada em problemas, focar-se no desenvolvimento profissional e implementar de forma consistente um programa de partilha de boas práticas, bem comuns aos outros e melhorar as suas competências pessoais.

Os estabelecimentos de ensino na Lituânia podem

avaliar a sua experiência e qualidade de educação que se esforçam por obter o rótulo de uma escola STEM. Esta avaliação é reconhecida nacionalmente e, por conseguinte, proporciona à escola a oportunidade de medir os seus resultados, bem como de prever orientações adequadas para as suas atividades futuras. A plataforma online <https://www.stemschoollabel.eu/group/community>, um candidato a escola - STEM, é obrigada a carregar provas das suas atividades STEAM, a participar em fóruns e debates sobre vários tópicos steam, a realizar estudos e inquéritos, e a realizar análises de casos que proporcionem um plano para novas atividades com vista a uma classificação mais elevada.

Em conclusão, pode dizer-se que o desenvolvimento de sujeitos a STEAM é uma das áreas prioritárias definidas pela legislação que rege as atividades educativas na Lituânia. Por outro lado, esta atividade é deixada com um campo de operação suficientemente amplo, que permite abordar o processo educativo STEAM a partir de ângulos inovadores e sem precedentes.

## SEN STUDENTS - LEGISLAÇÃO E POLÍTICA

As suas principais ideias de educação inclusiva e o conceito de “inclusão” estão enunciadas em diferentes documentos a nível nacional: Direito da Educação; Estratégia Nacional de Educação 2013-2022; Perfil da Competência da Profissão Docente; Normas de Formação de Professores; o conceito de “Boa Escola”; etc.

Na Lituânia, praticamente todas as escolas de educação geral tradicionais podem ser referidas como inclusivas (com exceção das escolas especiais e das escolas de sanatório), uma vez que estão dispostas a aceitar alunos com diversas necessidades educativas (Fontes: CPRA – Relatório do País da Lituânia, pp. 2-3; FPIES – Relatório do País da Lituânia, p. 8).

### • **Estratégia Nacional de Educação 2013-2022**

A Estratégia Nacional de Educação descreve as prioridades da política de educação da

Lituânia, os objetivos de educação a longo prazo e as mudanças de orientação nos conteúdos educativos e nas prioridades de financiamento. Pretende-se “desenvolver e fortalecer a educação não formal para as crianças e jovens, a fim de garantir que os estudantes, estudantes e jovens tenham as melhores oportunidades para concretizarem o seu verdadeiro potencial”. (Fontes: CPRA – Relatório do País da Lituânia, p. 3; FPIES – Relatório do País da Lituânia, p. 4).

• 17.º Programa do Governo 2017-2020 e Plano de Execução do Governo 2017

Um novo plano de ação previa medidas para fortalecer e desenvolver uma educação inclusiva até 2020.

Um dos objetivos é criar condições iguais para o ensino precoce e geral, incluindo o ensino não formal, para procurar a diversidade dos estabelecimentos de ensino, tendo em conta as necessidades específicas da comunidade local e dos alunos. Tem como objetivo aplicar programas educativos para atender a diferentes necessidades educativas, garantindo igualdade de oportunidades e acessibilidades para diferentes grupos sociais (pessoas bilingues, pessoas com deficiência ou crianças com necessidades especiais) e aplicar medidas flexíveis, como laboratórios móveis e grupos de consultores de aprendizagem, entre outros.

Principais direções prioritárias do novo Plano de Implementação do Novo Governo para garantir a educação inclusiva são as seguintes (Governo da República da Lituânia, 2017)

- reforçar o sistema de assistência à educação;
- desenvolver um sistema de prestação coordenada de assistência à educação, de saúde e de serviços sociais às crianças e às suas famílias a nível municipal;
- melhorar o financiamento da educação para os alunos com NEE importante e grave;
- considerar o financiamento das escolas com base no número de turmas (cabaz de turma);
- desenvolver a competência dos professores e outros especialistas que participam no processo



de educação, de forma a permitir-lhes trabalhar com diferentes grupos de alunos com NEE;

- desenvolver e implementar o conceito de “escola de todo o dia”;
- melhorar os sistemas de educação, cultura, segurança social e emprego para pessoas com necessidades especiais;
- proporcionar aos alunos um tempo adicional de aprendizagem com dificuldades de aprendizagem e materiais metodológicos para as necessidades individuais de aprendizagem;
- transformar centros de educação e socialização especiais, previstos entre 2017 e 2019;
- nas restantes escolas especiais, a fim de assegurar a prestação de serviços complexos de saúde, sociais, educação e educação através de finanças conjuntas;
- integrar os estrangeiros no sistema educativo lituano;
- criar e implementar um modelo de autonomia escolar;
- assegurar uma educação inclusiva, ao mesmo tempo que presta serviços de educação e assistência à educação perto da área de residência de um aluno (Fonte: FPIES – Relatório do País da Lituânia, pp. 47-49)

## 2. Pesquisa de mesa

### 2.1. Abordagem metodológica da investigação

O método de investigação primária foi aplicado para recolher os dados através dos inquéritos online: um estruturado para professores e o segundo para os alunos. As perguntas específicas foram concebidas para receber a informação. O nosso grupo-alvo para este inquérito foi representado por professores e alunos (com e sem NEE).

O questionário dos alunos foi distribuído a **70** alunos (**32** meninos, **38** meninas) dos 14 aos 15 anos da nossa escola.

Os inquiridos foram questionados sobre a sua confiança e atitudes em relação à matemática, ciência, engenharia, tecnologia e artes. As três secções seguintes exploraram o conhecimento e utilização de pedagogias e materiais STEAM e a sua opinião sobre o ambiente de aprendizagem na escola. Em seguida, os alunos tiveram que escolher entre uma lista de fatores que positiva ou negativamente influenciam a aprendizagem steam de forma eficaz.

**Foi pedido a 32** professores (**7** homens, **25** mulheres) que trabalham em escolas secundárias inferiores, a fim de preencher o questionário, a fim de saber que oportunidades e desafios representam enquanto ensinam o STEAM aos alunos da NEE. Algumas das questões abordavam também o conhecimento dos professores e a utilização de pedagogias e materiais STEAM, bem como as oportunidades de ter acesso a recursos didáticos adequados e formação.

### 2.2. Métodos e conteúdos de aprendizagem: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores

Os estudantes com NEE na Lituânia são educados de acordo com o princípio da integridade. Estes alunos têm a possibilidade de obter educação que corresponda às suas necessidades e possibilidades. Nos instrumentos jurídicos que regem o sistema educativo, existe um conjunto claro de procedimentos e possibilidades de prestação de ajuda pedagógica e outras a um estudante da NEE. O mesmo princípio de integridade aplica-se às disciplinas de ensino STEAM aos alunos NEE.

O questionário descreve as experiências dos alunos e professores nas aulas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática e/ou atividades.

**85%** dos professores declaram conhecer diferentes abordagens pedagógicas que possam ser aplicadas no ensino do STEAM (por exemplo, aprendizagem baseada em problemas, ensino “prático”, abordagem centrada nos alunos, aprendizagem colaborativa, ensino por pares, aula invertida, etc.) e **70%** do total

dos inquiridos aplicam estes métodos normalmente nas suas aulas. As grandes dificuldades que os professores preveem ao implementar aulas de STEAM para os alunos NEE são a falta de apoio pedagógico (40%) ou a abordagem interdisciplinar do didático(15%). Além disso, 42% dos inquiridos consideram a falta de formação adequada dos professores como um dos principais obstáculos, procurando o desenvolvimento profissional no domínio. Embora, a maioria dos inquiridos concorde que o “know-how” e as competências do professor construtor na entrega do STEAM nas suas salas de aula é considerada uma forte necessidade, a maioria dos inquiridos sentem que isso depende da vontade de ir ou desejo pessoal de aprender e desenvolver. Na verdade, 75% dos inquiridos procuram ativamente recursos didáticos inovadores na Internet, através de canais públicos e privados relacionados com o STEAM, e apenas 15% fizeram essa investigação apenas ocasionalmente (menos de uma vez por mês).

O maior número de inquiridos (82%) gostaria de ter acesso a ferramentas e recursos de realidade virtual aumentadas para uma aprendizagem personalizada. Posteriormente, este tipo de formações e/ou cursos são de elevada procura. Ajudariam os professores a compreender como alinhar as normas curriculares, criar aulas integradas, aplicar diferentes tipos de avaliação, diferenciar e personalizar o ensino. Todos os inquiridos concordaram que os alunos que são ensinados no âmbito do STEAM não só aprendem o assunto, como também melhoram as suas habilidades suaves, aprendem a cooperar e, assim, a impulsionar a sua motivação interior.

Os maiores benefícios e as capacidades de aprendizagem do STEAM, tal como indicado pelos alunos, são: experiência prática de aprendizagem (46%), aprendizagem baseada em problemas(35%) e competências transferíveis (30%). Desta forma, o ensino torna-se mais centrado nos estudantes e aumenta o seu envolvimento, bem como requer mais responsabilidade.

### 2.3. Entrega e práticas de formação: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores

Embora, a eclosão de cenários profundos de conhecimento e habilidades no trabalho em equipa, o pensamento racional e o trabalho de investigação e criatividade que os alunos podem utilizar em todas as áreas da vida são essenciais, torna-se também um verdadeiro desafio para os professores. 60% dos professores indicaram que as pressões temporais e as restrições/limitações de espaço na gestão das aulas são algumas das razões para um declínio do interesse na matéria. A maioria dos professores luta com uma enorme carga de trabalho, o que resulta na falta de tempo e energia para planear aulas integradas de STEAM; os imperativos currid currid lideram as pesadas cargas de trabalho e não deixam tempo para criar, colaborar ou inovar. Em termos de infraestruturas disponíveis na escola, 42% dos professores e 57% dos alunos indicaram o número suficiente de recursos e equipamentos ou instalações como os principais fatores negativos.

75% dos professores afirmaram ter a possibilidade de criar um ambiente de apoio ao ensino do STEAM. No entanto, quando a julgar se os ambientes de aprendizagem permitem condições específicas para abordar uma série de estilos de aprendizagem, habilidades e prontidão dos alunos NEE, a percentagem desce para 55%. No que diz respeito aos alunos, 65% deles dizem que o ambiente de aprendizagem é solidário, confortável e adequado para eles, os seus estilos de aprendizagem, capacidades e aspirações. Além disso, 67% dos professores declaram que apreciariam um perito na área da educação NEE não só para ajudá-los a adaptar e/ou desenvolver pedagogias e materiais a STEAM aos alunos do NEE, mas também para os ajudar na aula. Apesar de todas estas desvantagens, 85% dos professores acreditam que usar o STEAM didático para os alunos NEE aumenta a motivação dos alunos e aumenta a sua autoestima. Além disso, ambos os professores(82%) e estudantes(90%) acreditam que as atividades steam melhoram o trabalho em equipa de alto desempenho, a comunicação intercultural,

melhoram as competências observacionais e a adaptabilidade. **90%** dos alunos destacaram que as aulas de STEAM vão ao encontro das suas necessidades de aprendizagem e estão a envolver-se. Mesmo **85%** deles escolheram as atividades relacionadas com a vida real como as mais motivadoras e interessantes. No entanto, apenas **42%** dos alunos consideraram que as suas aulas de STEAM na escola são relevantes para as suas situações reais. **35%** dos inquiridos afirmaram que os principais fatores negativos que têm um impacto negativo na sua aprendizagem efetiva são a falta de tempo (**47%**) e pressão para preparar os exames e/ou exames(**53%**).

A investigação, a colaboração e a ênfase na aprendizagem baseada no processo estão no centro da abordagem STEAM. Posteriormente, os professores devem estruturar as suas lições de modo a que os alunos tenham oportunidades para explorar o conhecimento em si e praticar as capacidades de pensar.

A melhor parte sobre a educação STEAM é que dá aos alunos (independentemente da sua deficiência), acesso a experiências de aprendizagem no mundo real. Ao providenciar educação STEAM para os alunos da NEE, eles também estarão mais preparados para os desafios que os esperam fora do ambiente de sala de aula, que é o ponto de educação. No final, isto pode ajudar os estudantes a adaptarem-se ao seu ambiente e a prepararem-se para uma sociedade futura onde possam encontrar todos os tipos de pessoas.

## 2.4. Mapa de desafios

### Mesa 1.

Lista de Desafios	
<b>1</b>	Mudanças no currículo: O STEAM, como abordagem pedagógica, deve ser para todos os professores e adaptado a qualquer tempo e espaço disponíveis.

<b>2</b>	O desenvolvimento profissional escolar para professores sobre o STEAM para alunos NEE é necessário em termos de abordagens pedagógicas e materiais.
<b>3</b>	Falta de abordagem multidisciplinar, de ensino colaborativo e de partilha de práticas inovadoras, especialmente no que diz respeito aos alunos da NEE.
<b>4</b>	Renovar métodos de avaliação: avaliar o conhecimento juntamente com as capacidades e competências.
<b>5</b>	Falta de especialistas na escola que possam ajudar os professores a estruturar-se, bem como dar uma lição para os alunos do NEE
<b>6</b>	Falta de ligação entre problemas escolares e da vida real

## 3. 3. Conclusões e Recomendações

“STEAM é uma abordagem educativa da aprendizagem que usa a Ciência, Tecnologia, Engenharia, as Artes e a Matemática como pontos de acesso para orientar a investigação, o diálogo e o pensamento crítico”(Susan Riley). O STEAM que é conduzido por uma instrução central pode ser usado para fornecer aos alunos um poderoso programa educativo. No entanto, para que os alunos sejam bem sucedidos, devem encontrar formas de prosperar em ambientes de aprendizagem ativos e práticos; isto é especialmente verdadeiro para os alunos NEE. Pense positivo, esteja ansioso para aprender e trabalhe duro - é isso que descreve os alunos. No entanto, para garantir que os alunos como este experimentem sucesso no campo STEAM, devem ter um certo nível de suporte. Felizmente, a educação STEAM fornece naturalmente apoio aos alunos e, assim, encoraja-os a continuar a tentar e motiva-os a não desistir.

Cada um está ansioso para aprender e aplicar técnicas de ensino inovadoras. No entanto, devido

à sobrecarga de trabalho e ao currículo rígido, por vezes tendem a manter-se numa forma tradicional de ensino. Posteriormente, as aulas de SOM e DAS AULAS STEAM são integradas e baseiam-se em problemas da vida real, enquanto outras não. É óbvio que o um dos maiores desafios é reunir componentes do nosso currículo existente para criar lições de STEAM de tal forma que não seja um “extra” mas uma parte integrante do currículo. Criar cuidadosamente estas lições para integrar e abranger diferentes temas, concentrando-se mais no tema, poderia resolver o problema das restrições de tempo e tornar a aprendizagem mais significativa.

Estudos mostram que “as atividades práticas permitem aos alunos construir uma ponte entre o que podem ver e lidar e ideias científicas que explicam as suas observações”. Fazer estas ligações é um desafio, por isso as atividades práticas que tornam estas ligações explícitas são mais propensas a serem bem sucedidas. O trabalho prático do projeto também permite discussões em grupo, trabalho em equipa, comunicação e interação entre pares, todas elas consideradas importantes competências do século XXI. Tanto os professores como os alunos, por isso, precisam de tempo e apoio profissional para adaptar a Aprendizagem Baseada em Inquéritos ou a Aprendizagem Baseada em Problemas na forma de estudar exigida pela educação STEAM.

#### 4. Anexos 1 - Boas práticas sobre STEAM para educação de estudantes NEE na Lituânia

1. **Escola durante todo o dia:** A Lituânia opera 37 escolas, que implementam um dos três modelos escolares de todos os dias. O desenvolvimento das disciplinas STEAM é aplicado de forma obediente nas escolas que escolheram o modelo três de forma a garantir a consistência entre sistemas de educação formal e não formal. Este tipo de escola é dotado de apoio pedagógico para acomodar as necessidades dos alunos de forma a conseguir a máxima integração.

2. **Educação não formal para crianças:** Os estudantes têm a oportunidade de optar pela educação não formal no STEAM e nos programas. Os custos de execução (ou parte deles) são cobertos pelo Estado a partir dos fundos da educação não formal.

3. **Possibilidade de aprender em conjunto:** a Lituânia opera 92 estabelecimentos de ensino, que são membros da rede STEAM. Na grande maioria destas organizações, todos os estudantes têm possibilidades iguais de aprender.

4. **Desenvolvimento de Crianças Dotadas na área STEAM:** Os estudantes com competências fortes do STEAM podem aprender em instituições educacionais especializadas onde são aplicados critérios de seleção e a educação é orientada para a engenharia e as ciências naturais.



# ANEXO 3

## Parceiro: AEEN

## País: PORTUGAL

### 1. Análise de necessidades nacionais – relatório

#### 1.1. Introdução

Numa escola inclusiva, cada um dos alunos, independentemente da sua situação pessoal e social, encontra respostas que lhes permitam adquirir um nível de educação e formação que lhes permita estar totalmente integrados socialmente. Esta prioridade política concretiza o direito de cada aluno a uma educação inclusiva que responda às suas potencialidades, expectativas e necessidades no âmbito de um esforço educativo comum e plural que proporcione a todos o sentido de participação e pertença em condições autênticas de equidade, contribuindo assim, decisivamente, para um maior nível de coesão social. O compromisso com a educação inclusiva, tal como definido pela UNESCO (2009), como processo que visa responder à diversidade das necessidades dos alunos através de uma maior participação de todos na aprendizagem e na vida da comunidade escolar, foi reiterado por Portugal com a ratificação da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e o seu protocolo opcional adotado na Assembleia Geral das Nações Unidas, em Nova Iorque, em 13 de dezembro, 2006, aprovada pela Resolução n.º 56/2009, 30 de julho, ratificada pelo Decreto do Presidente da República n.º 71/2009, 30 de julho e reafirmada na “Declaração de Lisboa sobre Equidade Educativa”, em julho de 2015. Este compromisso visa também cumprir os objetivos de

desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas. No centro da atividade escolar estão o currículo e a aprendizagem dos alunos.

Tornar a aprendizagem relevante para a vida dos alunos é crucial. Com programas curriculares relevantes e estimulantes, será mais fácil para os professores ensinarem aulas motivadoras. Os programas curriculares devem permitir formas personalizadas de ensino e aprendizagem para permitir a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências e competências de acordo com as capacidades máximas de cada criança, sem comprometer a qualidade do conteúdo curricular ou o elevado nível de expectativas. Os currículos de cada fase devem ser adequados aos graus de ensino e ter formação ou formação alternativa. Os programas curriculares devem permitir uma variedade de métodos de ensino, incluindo ensino e aprendizagem colaborativos, formação no trabalho e mentoria, que se revelaram úteis em (re) envolver e motivar os alunos, mantendo-os nos sistemas educativos e de formação. Estes métodos de ensino devem ter elevados padrões de qualidade para todos os alunos. O STEAM pode e deve ser um exemplo. Os estudos mostram o impacto positivo destas medidas e a importância de assegurar os recursos e se estes recursos forem devidamente distribuídos pela diversidade de necessidades em grupos heterogêneos. As escolas devem concentrar-se no desenvolvimento de programas curriculares culturalmente relevantes e em garantir que todos os alunos assimilam plenamente todas as competências essenciais de que necessitam para evitar mais exclusão social.

Para os alunos que enfrentam sérias dificuldades no currículo principal, percursos educativos individualizados ou programas de ensino alternativos (com métodos de ensino adaptados para facilitar a aprendizagem) podem ajudar a alcançar objetivos pedagógicos equivalentes e (re) inseri-los em sistemas educativos e/ou de formação. As competências de estudo, juntamente com a orientação profissional e o ensino e outras competências de vida, devem ser plenamente integradas nos currículos.

Atualmente existe um incentivo à formação de alunos no STEAM, incluindo alunos com NE, a maioria dos professores está entusiasmada com a ideia, mas ainda estamos a começar e a viver as primeiras experiências.

### **1.1.1. Educação STEAM em Portugal: Situação atual em geral e em relação à NEE**

A legislação em vigor assume como prioridade a realização de uma política educativa centrada nas pessoas, que garanta a igualdade de acesso às escolas públicas, promovendo o sucesso educativo e, desta forma, a igualdade de oportunidades. Considera também que a sociedade enfrenta atualmente novos desafios, resultantes da aceleração da globalização e do desenvolvimento tecnológico. Espera-se que a escola prepare os alunos, que serão jovens e adultos em 2030, para empregos ainda não criados, tecnologias ainda não inventadas e a resolução de problemas que ainda são desconhecidos.

O governo português definiu três objetivos gerais, um dos quais é o crescimento assente no conhecimento e na inovação - com prioridade nas áreas da Inovação, Educação e Sociedade Digital.

Defende uma escola inclusiva, que promova uma melhor aprendizagem para todos os alunos e a aquisição de um perfil de competências necessário para o exercício de uma cidadania ativa e informada ao longo da vida.

A realização de uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências mais complexas requer tempo para a consolidação e gestão integrada do conhecimento, valorizando o conhecimento disciplinar, mas também o trabalho interdisciplinar, a diversificação de procedimentos e instrumentos de avaliação, a promoção de competências de investigação, relacionamento, análise, domínio das técnicas de exposição e argumentação, a capacidade de trabalhar cooperativa e de forma autónoma.

Foram definidos quatro pilares verdadeiramente

importantes: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser.

A legislação em vigor considera também essencial que as principais decisões, a nível curricular e pedagógico, sejam tomadas por escolas e professores. Assim, desafia as escolas, dando-lhes autonomia para que, em diálogo com os alunos, famílias e a comunidade, possam, entre outros, ter maior flexibilidade na gestão curricular. As escolas podem, por exemplo, estimular o trabalho interdisciplinar, o trabalho do projeto, o desenvolvimento de experiências de comunicação e expressão em modalidades orais, escritas, visuais e multimodais, valorizando o papel dos alunos como autores, proporcionando-lhes situações de aprendizagem significativas.

Todo este quadro legislativo cria condições para que os projetos STEM ou STEAM sejam aplicados em qualquer nível de ensino em Portugal, ou seja, desde o pré-escolar ao ensino secundário.

Apesar deste ambiente favorável, em termos legislativos, estamos conscientes dos constrangimentos específicos do nosso contexto (professores sobrecarregados, turmas muito grandes, currículos extensos e compartimentados, falta de recursos gerais, dificuldades económicas, dificuldades burocráticas nos processos de contratação pública, etc.). No entanto, sabemos também que temos professores que, apesar destas dificuldades, continuam muito empenhados no sucesso académico dos seus alunos e na renovação da Escola, adotando uma abordagem moderna e interdisciplinar da investigação e da inovação.

Por todo o país, utilizando projetos ERASMUS + e outras entidades, cada vez mais escolas participam em projetos internacionais, permitindo uma maior partilha entre escolas em toda a Europa. Ao longo dos últimos anos, o número de escolas portuguesas envolvidas em projetos STEM/STEAM já é muito significativo, tendo em conta as nossas dimensões e contingências.

- Em relação aos alunos da NEE.

A legislação de 2018 tem como princípio central



orientador a necessidade de cada escola reconhecer o valor acrescentado da diversidade dos seus alunos, encontrar formas de lidar com esta diferença e adaptar os processos de ensino às características e condições individuais de cada aluno, mobilizando meios para que todos aprendam e participem na vida da comunidade educativa.

Atualmente e em geral, a maioria dos professores vê a heterogeneidade como um fator enriquecedor. Conscientes de que todos aprendemos uns com os outros, o trabalho colaborativo está a decorrer cada vez mais nas aulas, com o papel ativo dos alunos.

Um professor disse... “são crianças com NEE, mas cada uma é diferente da outra. Quando interagem com diferentes alunos, todos eles (com e sem NEE), têm algo a beneficiar da diferença”.

Devido à legislação existente e ao apoio da maioria dos professores, muitos projetos ERASMUS + envolvendo escolas portuguesas, quer como promotores, quer como parceiros de outras escolas ou instituições europeias, envolvem alunos com NEE.

Os estudos disponíveis mostram que alguns dos objetivos pretendidos ainda não foram plenamente atingidos, uma vez que nem todos os alunos veem garantido o seu direito à aprendizagem e ao sucesso educativo.

No entanto, estamos certos de que a partilha de experiências proporcionadas por estes projetos será sempre um grande passo em frente.

## 2. Pesquisa de mesa

### 2.1. Abordagem metodológica da investigação

O nosso método de recolha de dados foi através de inquérito online. O nosso grupo-alvo foi professores e alunos com uma amostra de **110** participantes (73 alunos e 37 professores). Os alunos têm entre 14 e 18 anos. Os alunos frequentam o ensino básico, secundário e profissional. Os professores são da nossa escola e são de todas as disciplinas.

### 2.2. Métodos e conteúdos de aprendizagem: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores

Podemos dizer que vivemos num tempo muito melhor para os alunos com necessidades especiais, há muito mais suporte para eles, do que no passado. Estes alunos no passado, na maior parte dos tempos, foram separados dos outros alunos, às aulas “especiais”, só com necessidades especiais, mas esta já não é a ideia, por mais que possí vel, estejam integrados nas aulas, não separados dos outros alunos que não precisam dessa aprendizagem especial, o ponto onde foi essa mudança, podemos dizer que foi depois do encontro de Salamanca (UNESCO, 1994).

Há muitos estudos que apresentam esta nova relação entre os professores e esta “nova” turma, não só em Portugal, mas também noutros países, onde são visíveis que há uma grande percentagem de professores que não estão preparados para ensinar alunos com necessidades especiais, porque esta inclusão, é muito nova, os professores não receberam formação nesta área. Então, há um longo caminho a percorrer. Se é verdade que os professores estão envolvidos em fazer o seu melhor para ensinar (todos os alunos), surge um novo desafio: ensinar todos os alunos (necessidades especiais e sem necessidades especiais) na mesma turma sem perder a qualidade na educação.

Em Portugal, é bem nova a introdução do agrupamento de professores de necessidades especiais nas escolas, esta melhoria, traz consigo, qualidade entre outras enormes vantagens. Estes professores, qualificam-se na forma de ensinar e como estes alunos aprendem, trazem consigo muito mais conhecimento, que partilham com o professor “regular”, que falamos antes, na maior parte dos casos, que não têm um conhecimento profundo nesta área/formação para lidar no ensino diário deste aluno.

Para os professores com alunos com necessidades especiais há muitos desafios no campo dos métodos e dos seus conteúdos. Como sabemos, a escola é muito velha, ou melhor, a forma como a maior parte da escola ensina é muito velha, talvez, este tipo de ensino tenha muitos séculos, onde podemos ver as mesmas metodologias, os mesmos técnicos, o mesmo tudo, mas a escola está a mudar, por exemplo as novas tecnologias, trazem uma nova vida à escola, o professor já não é a fonte única do conhecimento, agora, e para o futuro, o professor é (será) o treinador, a pessoa que pode apoiar e orientar os alunos, só quando precisam, nem todo o tempo, nas aulas. Esta nova forma de ensinar, dará mais espaço/tempo ao professor que passe com os alunos que precisam de apoio ao seu desenvolvimento.

Sabemos muito bem que as mudanças não podem ser implementadas de um dia para o outro, mas o sistema educativo português está em boas condições para promover uma educação de qualidade para os alunos com necessidades especiais, mas há um longo caminho a percorrer.

### **2.3. Entrega e práticas de formação: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores**

Do ponto de vista do aluno, o ambiente de aprendizagem por vezes não é propício à aprendizagem, uma vez que os professores não conseguem aplicar algumas atividades.

A não aplicação está relacionada com vários fatores, entre os quais se destacam a falta de materiais e equipamentos para a realização de determinadas atividades educativas, programas educativos demasiado rígidos que não permitem a adaptação das práticas pedagógicas às necessidades e preferências educativas dos alunos e alguma falta de flexibilidade para os professores enfrentarem novos desafios.

Por parte dos alunos, aprender através do STEAM

é benéfico. Focam-se mais na aprendizagem, compreendem melhor os assuntos, desenvolvem o pensamento crítico, aprendem com o fracasso, estão mais motivados.

Do ponto de vista dos professores, o conhecimento da STEAM não está devidamente consolidado e não é capaz de aplicá-lo da melhor forma às práticas relacionadas com o tema.

Há uma necessidade/desejo por parte dos professores de aplicar o ensino com experiências (são usados em sala de aula para explicar diferentes disciplinas), uma abordagem baseada em projeto/problema (os alunos estão envolvidos na aprendizagem através da investigação de desafios e problemas no mundo real), investigação científica baseada em investigação ensino (os alunos projetam e conduzem a sua própria investigação científica), trabalho colaborativo (alunos aprendem com pares e/ou professores), ensino por pares (os alunos têm a oportunidade de ensinar outros alunos), uma sala de aula invertida (os alunos aprendem os conteúdos fora da sala de aula e discutem, respondem aos desafios, aplicar ideias e/ou conhecimento), uma pedagogia diferenciada (ensino e aprendizagem adaptados aos interesses e aspirações individuais dos alunos, bem como a sua aprendizagem de melhores conteúdos e competências de mais do que uma área).

Só é possível aplicar estas experiências se o paradigma pedagógico mudar e, de forma clara, aplicar o STEAM aos alunos.

Reconhece-se que os estudantes evoluem com estas experiências e estão mais bem preparados para o mercado de trabalho. No entanto, professores e escolas, na sua maioria, ainda não estão preparados para implementar estas práticas de forma correta e consciente, devido à falta de materiais nas escolas e à falta de conhecimento deste tipo de aprendizagem.

## 2.4. Mapa dos desafios

### Mesa 1.

Lista de Desafios	
1	Por vezes, nenhuma das atividades educativas (ensino experimental, projetos, resolução de problemas, investigação científica, trabalho colaborativo, ensino por pares, sala de aula invertida, etc.) é feita durante as aulas
2	A maioria dos alunos tem pouca experiência em recursos educativos (robôs, sensores, experiências, software específico, simuladores baseados na web, laboratório de artes, jogos educativos e metodologias de ensino não convencionais, etc.).
3	Por vezes, os diferentes recursos e atividades pedagógicas não são adequados às competências, aspirações e estilos de aprendizagem dos alunos e dos professores
4	Às vezes, o ambiente de aprendizagem não é propício à aprendizagem.
5	Falta de conhecimento básico de informática e de linguagens de software e de programação.
6	Às vezes, os professores não usam métodos de ensino STEAM nas aulas.
7	Os recursos educativos STEAM do ensino nem sempre são acessíveis e, portanto, não são utilizados com muita frequência.
8	A investigação sobre os recursos didáticos ativos do STEAM não é feita com muita frequência pelos professores.
9	Por vezes, os professores não pedem apoio aos Professores de Educação Especial para se adaptarem e/ou desenvolverem pedagogias e materiais STEAM para alunos com necessidades educativas.

**10**

Número insuficiente ou reduzido de recursos e equipamentos ou instalações.

**11**

Falta de formação de professores.

### 3. 3. Conclusões e Recomendações

Hoje em dia, a necessidade de valorizar e sobre a ciência como condição prévia para preparar a população europeia para ser ativamente empenhada e responsável cidadãos, criativos e inovadores, capazes de trabalhar colaborativamente e plenamente conscientes e conversadoras com os complexos desafios que a sociedade enfrenta. Mais importante ainda é a necessidade de abordar a questão da educação e formação inclusivas oferecidas aos alunos com NEE, a fim de garantir a igualdade de acesso a todas as práticas inovadoras destinadas a dotar todos os estudantes, especialmente os que têm NEE, com competências e competências fundamentais para melhorar a sua transição para o mundo do trabalho.

**Conclusões** Com o STEAM a escola pode ter:

- Os alunos concentram-se mais na sua aprendizagem;
- Os alunos que se esforçam mais naquilo que estão a aprender e os alunos sentem-se mais autónomos na sua aprendizagem;
- Os estudantes adquirem juízo qualitativo (educação artística) e quantitativo (inquérito científico) e competências práticas;
- O clima de classe é melhorado (os alunos estão mais empenhados, menos perturbadores);
- Factos de aprendizagem STEAM para diferentes estilos de aprendizagem, habilidades e prontidão dos alunos;
- Os alunos podem expressar as suas ideias e as suas opiniões de forma criativa;

**Problemas:**

- Número insuficiente de recursos e equipamentos ou instalações;

- Número insuficiente de adaptações de ferramentas para dirigir-se aos alunos NEE;
- Restrições orçamentais no acesso a conteúdos/materiais adequados para o ensino.

**Recomendações:**

- Desenvolver abordagens pedagógicas no ensino STEAM para as aulas;
- Utilizar os métodos de ensino STEAM com mais frequência nas aulas e de acordo com as dificuldades de aprendizagem dos alunos com NEE;
- Tentar utilizar mais frequentemente diferentes recursos educativos do ensino STEAM;
- Desenvolver recursos e materiais adaptados de forma a apoiar a aprendizagem e de acordo com as dificuldades de aprendizagem dos alunos com NEE;
- Experimentar e desenvolver novas práticas de aprendizagem e métodos de ensino;
- Desenvolver competências práticas;
- Partilhar conhecimentos e competências com alunos e/ou outras pessoas;
- Aprenda com as boas práticas no estrangeiro;
- Reforçar a cooperação com as organizações parceiras neste projeto;
- Proporcionar adaptação e redução dos conteúdos de aprendizagem em conformidade com as dificuldades de aprendizagem e prever um apoio adicional ao desenvolvimento pessoal dos alunos com NEE;
- Conteúdos de aprendizagem a desenvolver em cooperação com professores ou peritos NEE;
- Ambientes de aprendizagem específicos a adaptar para apoiar o processo de aprendizagem;
- Adaptações e modificações necessárias para a aprendizagem a fornecer.

## ANEXO 4

# Parceiro: Malta College of Arts, Science and Technology

## País: Malta

### 1. Análise de necessidades nacionais – relatório

#### 1.1. Introdução

##### 1.1.1. Educação STEAM em Malta: Situação atual em geral e em relação à NEE

Historicamente, a educação STEM envolveu uma série de experiências informais focadas principalmente na promoção de disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática para ajudar os alunos no entanto, recentemente, as atividades técnicas “práticas” estão a ser integradas com as artes. As iniciativas evoluíram e são conhecidas como STEAM. Os alunos, pares e seus pais ou encarregados de educação interagem com especialistas e participam em atividades “práticas” num ambiente “divertido” e partilhado criativo e experiencial. Estas atividades STEAM permitem aos alunos inovar e explorar ideias e soluções de múltiplas perspetivas, tanto científicas como criativas (Land, 2013).

Até 2025, cerca de um quarto de todos os postos de trabalho serão muito mais baseados nos campos STE(A)M. No mercado de hoje, quase 100%



dos empregos requerem pensamento crítico e audição ativa, 70% requerem conhecimento matemático e 60% requerem compreensão oral e expressão (Carnevale, Smith & Strohl, 2014). Encontrar pessoas com as competências adequadas já está a revelar-se uma tarefa difícil para os empregadores, especialmente nas áreas STEM.

Em Malta, os resultados em TIMSS PIRLS e PISA mostram que os nossos alunos têm um desempenho consistentemente inferior ao valor médio da OCDE em Ciência e Matemática. Isto significa que há muito que pode e deve ser feito em termos de educação STEAM.

Muito esforço tem sido feito localmente nos últimos anos para incentivar os estudantes a embarcar em carreiras relacionadas com STE(A)M. Desde 2017, Malta tem vindo a introduzir disciplinas mais aplicadas mesmo em escolas secundárias em áreas que incluem Agricultura, Tecnologia de Engenharia, Saúde e Assistência Social, Hotelaria e Tecnologias da Informação. Isto está em consonância com a maioria das áreas de educação STEAM. Além disso, os métodos de avaliação para estas matérias são contínuos e incluem tarefas práticas, trabalho de projeto, aprendizagem experiencial relacionada com o trabalho, atribuições escritas e portfólios. O MCAST tem estado na vanguarda da educação STE(A)M colaborando com várias outras entidades e instituições, como a Universidade de Malta, o Conselho de Ciência e Tecnologia de Malta, bem como as escolas secundárias, para desenvolver as competências necessárias para melhorar estas disciplinas e preparar os alunos para as necessidades atualmente. A Universidade de Malta também tem atualmente uma sucursal chamada STEAM school Malta que organiza workshops sobre temas STEAM envolvendo uma série de experiências para estudantes com idades compreendidas entre os 11 e os 14 anos. Estas atividades começaram em 2016 mostrando que a educação STEAM (como é global) é muito recente e ainda está a ganhar tração.

Quando nos referimos à educação STEAM em relação aos alunos NEE localmente, não há verdadeiramente nenhuma literatura direta que ligue os dois. Em Malta, uma criança com necessidades

especiais é definida como “que menor (que) tem dificuldades especiais de natureza física, sensorial, intelectual ou psicológica” (Reforma das Escolas Especiais). Há que salientar que os estudantes com necessidades educativas especiais estão normalmente envolvidos no ensino mainstream e, por isso, não existem, definitivamente, requisitos ou tarefas específicas que tenham sido desenvolvidas para atender especificamente a estes estudantes em particular.

## 2. Pesquisa de mesa

### 2.1. Abordagem metodológica da investigação

#### Investigação Primária

##### Introdução

A Investigação Secundária em Malta é muito limitada tanto em termos de educação STEAM em geral – particularmente em relação aos estudantes NEE

##### Escolha da amostra (método)

Foram distribuídos 2 questionários para docentes e outro para estudantes

Focado exclusivamente em alunos e docentes NEE que, por sua vez, ensinam tais alunos

No MCAST, os alunos com necessidades educativas especiais têm a oportunidade de se inscrever na Unidade de Educação Inclusiva que, por sua vez, trata de acordos de acesso a tarefas, ao serviço de Educadores de Apoio à Aprendizagem, apoio durante avaliações que incluem leitores, solicitadores, escribas e tempo extra se e quando necessário. Para selecionar o tamanho da amostra, a equipa analisou a lista de estudantes que subscreveram a IEU que seguem os cursos nos níveis 1 - 3 do Malta Qualification Framework (MQF). Há que afirmar que o MQF segue o Quadro Europeu de Qualificação (QE).

Questionários tanto para docentes como para estudantes foram tratados com confidencialidade e ano-

nimato por razões óbvias.

### **Reduzir o tamanho da amostra + os inquiridos**

Além disso, os alunos escolhidos estão matriculados nos seguintes institutos: Instituto de Tecnologias da Informação e da Comunicação (IICT), Instituto de Engenharia e Transportes (IET) e Instituto de Artes Criativas (ICA). As principais razões por detrás desta escolha focada foi porque a maioria dos alunos alistados da NEE estão nestes referidos institutos, os seus docentes são mais acessíveis para se juntarem à investigação e, mais importante ainda, as áreas de curso entregues são mais relevantes para a pedagogia STEAM.

Inicialmente, a população total de estudantes da IEU nestes institutos e níveis de curso, era de 100 alunos. No entanto, este foi reduzido a 48 alunos por razões:

1. Os alunos que frequentam a Unidade de Apoio à Aprendizagem, na qual a maioria dos alunos que participaram, seguem as palestras
2. Para efeitos desta investigação, focámo-nos apenas em alunos com dislexia, autismo, PHDA e outras dificuldades gerais de aprendizagem

Dos 48 potenciais participantes, 24 alunos responderam ao questionário por várias razões, incluindo (doença, falta de cooperação, ou desde que o contacto deixou de frequentar o MCAST)

Foram 11 os docentes que responderam ao respetivo questionário, todos eles em contacto com os mesmos alunos que participaram nesta investigação.

### **Limitações**

As restrições de tempo limitaram a quantidade e o tipo de investigação que estão a ser realizadas. O tamanho da amostra também pode ser considerado como uma limitação para este estudo. As tabelas de horários dos alunos e funcionários também dificultaram a disponibilidade dos participantes.

## **2.2. Métodos e conteúdos de aprendizagem: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores**

### **Alunos**

#### **Aluno – Relação de professor**

Tanto os alunos como os professores concordaram que a relação entre si deveria ser amigável, mas com limites (82%) no caso de docentes (38%) para os alunos.

Potencialmente através das salas de aula STEAM podem ser readaptadas para evocar um ambiente mais nutritivo. A grande maioria dos alunos apontou-o como uma característica importante dentro do ambiente educativo.

Em termos de modos de avaliação, os alunos tendem a preferir projetos baseados em classes. Isto é ainda reforçado, uma vez que é evidente que os alunos preferem que o professor explique o mesmo conceito de diferentes formas. Isto mostra uma certa dependência dos alunos em professores e LSE.

54% dos participantes consideram os recursos físicos cruciais para o apoio prestado nas aulas. Os recursos que oferecem uma experiência de aprendizagem interativa, como laboratórios de computador, e quadros interativos eram preferidos sobre talvez, menos envolventes, incluindo folhetos e folhas de cálculo. No entanto, o modo de apoio mais elevado da classe resultou na explicação do professor em 63%. Esta situação foi ainda consolidada pela discrepância significativa entre as pontuações obtidas para o apoio do professor e da LSE quando consideradas como um recurso, e os outros recursos físicos. 67% e 58% dos participantes afirmaram que os seus recursos de aprendizagem preferidos são os professores e as EES, respetivamente.

Os dois principais métodos de aprendizagem preferidos pelos participantes foram tarefas práticas / práticas (58%) e a explicação do professor (38%). Estas pontuações são consistentes com as opiniões

do professor sobre a abordagem de ensino mais eficaz. 82% dos professores consideram a utilização de uma variedade de metodologias de ensino como uma ferramenta válida para promover o envolvimento dos alunos. Tais pontuações estão, evidentemente, em consonância com o conceito de STEAM. Consequentemente, a abordagem atualmente adotada pelos professores e a experiência de aprendizagem preferida realçada pelos alunos são um reflexo da abordagem STEAM, apesar das palestras e dos alunos não estarem plenamente conscientes do significado da educação STEAM.

Os alunos consideram as competências transversais como fundamentais para a sua experiência de aprendizagem. O pensamento crítico, a resolução de problemas, a comunicação, a colaboração e a criatividade foram classificados como competências muito importantes necessárias para a aprendizagem e empregabilidade ao longo da vida. De acordo com os professores tais habilidades podem definitivamente ser fomentadas através da abordagem STEAM. Por isso, a eficácia do STEAM é reconhecida tanto por alunos como por professores.

### Professores

Esmagadoramente 82% (9 em 11) dos docentes nunca ouviram falar da educação STEAM que destaca a necessidade de mais informação e sensibilização para estas práticas em primeiro lugar.

Os principais desafios encontrados pelos docentes encontrados são a duração das palestras, preferencialmente 60 minutos ou mais, tamanho das aulas, de preferência entre 10 a 15 alunos por turma, as aulas são orientadas para a disciplina e a ligação entre a indústria e a faculdade.

Inversamente, os alunos tendem a concordar que as aulas alargadas podem não ser necessariamente eficazes para a sua experiência de aprendizagem. Além disso, uma percentagem mais elevada prefere um grupo mais pequeno ou sessões de um para um. Isto corrobora com a resposta do professor de ter um tamanho de classe menor.

### 2.3. Entrega e práticas de formação: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores

Embora a realidade no MCAST pareça ser que a adaptação da pedagogia STEAM não é amplamente difundida, os participantes sentem que a sua filosofia de ensino pessoal é realmente bastante semelhante ao processo STEAM. Os docentes do MCAST provêm de 2 fluxos diferentes, industriais e/ou académicos. Apesar da extensa formação pedagógica realizada na Universidade, a formação steam não é abordada. Os docentes que vêm da rota industrial têm ainda menos formação pedagógica formal. Apesar destes fatores, os resultados mostram que os docentes parecem adotar pedagogias bastante semelhantes à STEAM por conta própria. Isto significa que há muito potencial a ser descoberto através de metodologias STEAM.

55% dos inquiridos afirmam que a qualidade da produção educativa poderia ser melhorada, enquanto 64% dos inquiridos afirmam que as metodologias “STEAM” poderiam definitivamente ajudá-los a melhorar a sua qualidade de produção educativa. Isto apoia o ponto acima referido de que a formação neste domínio é necessária para ajudá-los a melhorar a sua produção educativa.

É preciso salientar que os docentes que respondem a este questionário foram colocados no cenário de ter alunos com necessidades educativas especiais nas aulas. Perante isto, quando falamos de desafios enfrentados na entrega curricular, há definitivamente uma maioria de inquiridos que acreditam que a dimensão das aulas, a falta de recursos e o nível de literacia dos alunos parecem estar no topo da lista. Este é um tema bastante comum no MCAST onde os alunos, especialmente nos níveis mais baixos, parecem não ter certas competências de alfabetização, apesar de terem tido aproximadamente 11 anos de escolaridade obrigatória. Um outro ponto importante é que os resultados parecem apontar para o facto de que o STEAM ajudaria na gestão, entrega e integração de várias competências.

Tanto os alunos como os docentes concordam que o pensamento crítico, a resolução de problemas, a co-

municação, a colaboração e a criatividade são competências importantes para o mundo do trabalho de hoje. No entanto, é do conhecimento geral que os estudantes locais ainda carecem da maioria destas competências. Isto pode dever-se ao facto de o sistema educativo obrigatório local ser ligeiramente rígido e não dar aos professores a oportunidade de adotarem uma abordagem pedagógica do STEAM.

É igualmente preciso salientar que o STEAM local (STEM, como é mais utilizado) continua a ser adotado como uma série de tarefas práticas no âmbito de atividades especificamente organizadas, como exposições/conferências. Isto demonstra que é necessário um esforço holístico para garantir que os princípios do STEAM sejam adotados através de uma abordagem integrada.

## 2.4. Mapa de desafios

### Mesa 1.

Lista de Desafios	
1	Falta de promoção no STEAM que ajudaria alunos e professores a tornarem-se mais conhecedores do que isso implica.
2	Falta de formação a todo o pessoal sobre a área e como pode ser explorada ainda mais nos diferentes cursos e áreas do MCAST e educação obrigatória.
3	O STEAM ainda está a ser visto como uma série de tarefas práticas dentro de certos eventos.
4	O pensamento crítico, a resolução de problemas, a comunicação, a colaboração e a criatividade não estão a ser plenamente explorados em todas as áreas do currículo.
5	Falta de flexibilidade nos currículos para permitir aos docentes utilizarem modos de ensino variados

6	A STEAM não faz atualmente parte do currículo no MCAST, bem como no ensino obrigatório.
7	Basicamente, não existe uma relação pesquisada entre os alunos NEE e as abordagens STEM ou STEAM.
8	O ensino e os métodos de aprendizagem não estão suficientemente adaptados aos alunos, nomeadamente aos alunos com Necessidades Educativas Especiais (SEN).

## 3.3. Conclusões e Recomendações

Evidentemente, a educação STEAM é muito valorizada pela sua eficácia inerente à experiência de aprendizagem, bem como pelo seu potencial para fomentar o desenvolvimento de competências transversais. Estes resultados foram surpreendentemente claros ao longo da resposta de todos os participantes no estudo. Tendo em conta que os professores que desconheciam a abordagem STEAM já tinham adotado práticas de ensino de acordo com os princípios do STEAM e que os alunos reconheciam o valor desses métodos de ensino, pode ser apresentado um caso mais forte para a educação do STEAM. Os desafios acima apresentados devem, portanto, ser avaliados e abordados, a fim de preparar o caminho para que a educação do STEAM seja cultivada em todo o sistema educativo.

A promoção da abordagem STEAM deve ser o primeiro passo para chegar aos respetivos colaboradores do sector educativo e expô-los aos princípios em jogo, permitindo-lhes assim apreciar os benefícios de tal abordagem. Isto poderia ser feito através do desenvolvimento de um programa de sensibilização dirigido às diferentes partes interessadas envolvidas no processo de educação. O STEAM tem de ser apoiado por todos os principais intervenientes antes de lançar qualquer novo sistema que promova esses princípios de ensino. A estratégia de sensibilização deverá centrar-se em expor as partes envolvidas aos efeitos benéficos do STEAM, tornando esta



abordagem o caminho natural para um processo de educação mais forte. O STEAM é uma filosofia que precisa primeiro de ser absorvida por todos os agentes para que prospere e cresça de forma sustentável.

A introdução do STEAM implica uma mudança significativa nas perspetivas de educação, o que afetaria consequentemente os modos de ensino, os recursos e os métodos de avaliação adotados. Assim, uma vez atingido o público-alvo, deve ser lançada uma estratégia de formação intensiva a vários níveis do sistema educativo. A formação deve centrar-se predominantemente nas instituições profissionais primárias, secundárias e particulares pós-secundárias. Os princípios do STEAM devem ser inculcados em professores e alunos a partir das fases de ensino precoce.

Integrar a filosofia STEAM dentro dos mais variados aspetos da educação ao ponto de se tornar uma abordagem incorporada na educação deve ser o objetivo final da formação. Isto estimularia a adoção do STEAM através dos diferentes níveis do processo educativo, eventualmente moldando tais princípios em toda a experiência educativa. Um objetivo tão ambicioso é altamente razoável devido à perspetiva atual sobre o STEAM como um pacote de atividades práticas oferecido apenas em eventos especiais. O potencial do STEAM poderia ser explorado para além de experiências singulares e independentes na medida em que os princípios DO STEAM fossem perfeitamente adotados ao longo dos currículos.

O STEAM é um instrumento essencial para fomentar competências transversais entre os alunos, dotando-os assim de ferramentas inestimáveis para uma experiência eficaz no local de trabalho e uma carreira promissora. Considerando que o pensamento crítico, a resolução de problemas, a comunicação e a criatividade são geralmente considerados como competências que precisam de ser ensinadas e adquiridas separadamente dos currículos fundamentais, é crucial investir na formação destinada a colmatar o fosso entre os dois. Embora exista um consenso geral sobre a importância das competências transversais para o desenvolvimento pessoal de

cada um, o ponto de vista de ter tais competências integradas e avaliadas ao longo dos currículos pode não ser tão difundida. Tem de haver uma mudança de apreciação do valor das competências transversais para a implementação de mudanças tangíveis na educação que permitam a fusão dessas competências com o processo educativo. Esta transição tem de começar a nível político e, eventualmente, passar para os primeiros-ministros da educação. Para além dos educadores, a formação deve, por conseguinte, visar as principais partes interessadas responsáveis pelo desenvolvimento da estratégia de educação.

A criação de uma sensibilização para o STEAM entre os decisores políticos ajudaria a resolver a falta de flexibilidade nos currículos, que muitas vezes impede os educadores de adotarem diversos modos de ensino e de avaliação. A mudança na perspetiva steam no topo encorajaria inevitavelmente uma abordagem multimodal ao ensino com o objetivo de aproveitar os conhecimentos e competências dos alunos. Isto promove a flexibilidade nos métodos de ensino e avaliação, induzindo assim uma abordagem dinâmica da educação adaptada às características de aprendizagem das gerações atuais.

A literatura contemporânea relativa ao STEAM na educação ainda está em fase de infância, particularmente a que se relaciona com o contexto local. Uma vez que a abordagem STEAM não foi efetivamente adotada localmente, não é de estranhar que tal área não tenha sido bem pesquisada. Posteriormente, a interação entre os alunos do STEAM e das necessidades educativas especiais (SEN) é significativamente substancialmente estudada. Introduzir o STEAM em todo o tabuleiro inspiraria definitivamente os investigadores a desenvolverem as suas contribuições para a literatura no campo. No entanto, as iniciativas de investigação poderiam ainda ser estimuladas sem se concentrarem num projeto tão ambicioso. Uma estratégia provisória seria conceber e criar projetos-piloto em que o STEAM pudesse ser pesquisado a vários níveis. Isto ajudaria a adquirir descobertas especificamente relevantes para o cenário local, que por sua vez orientaria o desenho de uma estratégia abrangente para a educação steam.

Os alunos do NEE poderiam participar na fase de conceção desses projetos-piloto, a fim de garantir espaço para a investigação relacionada.

A investigação funciona frequentemente como um catalisador para a mudança. Ao criar um ambiente onde a educação STEAM e NEE possam ser estudadas, a transição das metodologias de ensino atuais para as defendidas pela STEAM seria impulsionada para um futuro previsível. Um terreno fértil para a investigação reduz a margem entre o status quo e os objetivos definidos. Isto conduziria, portanto, a uma compreensão mais profunda do processo de aprendizagem, que, em última análise, informa o processo de elaboração de políticas no desenvolvimento de uma estratégia educativa cada vez mais relevante para as diversas necessidades, bem como para o potencial de todos os alunos.

# ANEXO 5

## PARCEIRO:

### Associação Nacional de Professores de Recursos

## PAÍS: BULGÁRIA

### 1. Análise de necessidades nacionais – relatório

#### 1.1. Introdução

##### 1.1.1. Educação por STEAM na Bulgária): Situação atual em geral e em relação à NEE

Em geral, o enquadramento legislativo no ensino secundário identificou as principais decisões relativas à educação do STEAM:

Durante o período escolar, todos os currículos escolares incluem as disciplinas: matemática; modelação de computadores; ciência da computação; tecnologias da informação; homem e natureza; biologia e educação para a saúde; física e astronomia; química e conservação ambiental; música; arte; tecnologia e empreendedorismo. A educação geral é a mesma para todos os tipos de escolas que implicam formação nas mesmas disciplinas. As exceções são aceitáveis para as disciplinas de música e arte no ensino primário (1-7), e no primeiro estágio secundário superior (8-10) - para a ciência da computação. Para todas as disciplinas centrais do ensino básico e secundário, o horário escolar obrigatório,

bem como a distribuição do tempo de aula por turma e palco, são os mesmos para todas as escolas.

No ensino secundário (8º-12º ano) dependendo do tipo de escola, o horário escolar obrigatório pode incluir todas as disciplinas de ensino geral com uma distribuição diferente do tempo de estudo entre as aulas e as fases. No ensino secundário, especialmente nos graus 11 e 12, os currículos-quadro são utilizados para a educação com perfis em Música, Belas Artes, Empreendedora, Matemática, Software e Ciências do Hardware, Desenvolvimento Económico ou Ciências Naturais. O número de horas por disciplinas dos graus 11 e 12 para cada utilizador pode ser muito diferente.

Cada escola desenvolve o seu próprio currículo com base num quadro ou tipo de currículo escolhido. O quadro ou o tipo de currículo escolhido é aplicado durante toda a fase, bem como o grau de escolaridade. O currículo escolar é desenvolvido de acordo com os interesses dos alunos - cada escola oferece listas de disciplinas para cada ano letivo, a partir do qual os alunos e pais elegem. O currículo escolar não pode ser alterado durante o ano letivo.

O horário escolar é distribuído pela escola. Existem disciplinas que são obrigatórias e fazem parte do currículo escolar. A distribuição de disciplinas e aulas pode ser diferente do perfil escolhido pela escola na educação dos alunos após o 4º ano.

Assuntos	Número de horas escolares obrigatórias por notas		
	1 <sup>st</sup> – 4 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup> – 7 <sup>th</sup>	8 <sup>th</sup> - 10 <sup>th</sup>
<b>Matemática</b>	488	416	188
<b>Modelação de computador</b>	66		
<b>Tecnologias da informação</b>		104	90
<b>Homem e natureza</b>	164	170	
<b>Biologia e educação para a saúde</b>		72	162
<b>Física e astronomia</b>		54	162
<b>Química e conservação ambiental</b>		54	162
<b>Tecnologia e empreendedorismo</b>	130	138	
<b>Música</b>	227	190	54
<b>Arte</b>	227	190	54
<b>Horário escolar eletivo</b>	357	278	324

Em relação aos alunos NEE

O currículo individual permite: a ausência de disciplinas quando é impossível estudá-las (com base num documento médico); número reduzido de lições por um, vários ou todos os assuntos. O currículo individual define os métodos de ensino específicos, incluindo os formulários e métodos de avaliação, sempre que existam tais especificidades.

O acesso aos currículos e aos conteúdos curriculares é assegurado: adaptar o currículo às necessidades individuais dos alunos com necessidades educativas especiais; prestação de auxílios e tecnologias especializadas no processo educativo; Formação curricular em disciplinas especiais para crianças e estudantes com deficiências sensoriais; utilização de materiais de formação adequados e de ajudas pedagógicas.

Formação adicional em disciplinas para alunos com necessidades educativas especiais e é determinada pela equipa de apoio ao desenvolvimento pessoal do aluno em particular.

O apoio aos recursos pode incluir: adaptar o currículo às necessidades individuais dos alunos com necessidades educativas especiais; disponibilizando ferramentas e tecnologias para a plena participação no processo educativo; trabalho conjunto do docente na respetiva disciplina e do professor de recursos; formação através de formas alternativas de comunicação.

São desenvolvidos currículos individuais para alunos com deficiência auditiva, deficiência visual, atraso mental e/ou múltiplas deficiências. Os currículos individuais estão de acordo com as necessidades e oportunidades individuais de cada aluno e com: os currículos em disciplinas de educação geral; os currículos em matérias especiais para estudantes com deficiências sensoriais; os currículos em disciplinas ou módulos para o ensino e formação profissionais.

Qualquer criança com necessidades especiais, que receba apoio adicional na escola, tem direito ao apoio de recursos de um professor de recursos ou outro especialista, que é identificado pela Equipa de Desenvolvimento de Personalidade. Se um especialista em recursos não for designado para a escola,

o diretor tem o direito de solicitar tal especialista a um centro de apoio ao desenvolvimento pessoal ou a um centro regional para apoiar o processo de educação inclusiva. Os regulamentos estipulam ainda a utilização de um assistente docente, que pode ser nomeado pelo respetivo estabelecimento de ensino. Isto está escrito no plano de apoio e o diretor decide se deve ou não nomear tal assistente.

Cada escola, onde um aluno com necessidades especiais é treinado, recebe um determinado montante acima do custo padrão fixo, para fornecer materiais e especialistas. A escola é obrigada a usar os meios para o propósito específico. Além disso, se uma criança tiver uma certa percentagem de incapacidade, também tem o direito de receber ajuda adicional, como sapatos, carrinhos de bebé, e assim por diante.

## 2. Pesquisa de mesa

### 2.1. Abordagem metodológica da investigação

Para efeitos desta análise, foram combinados métodos de investigação primária e secundária.

#### Investigação primária

Utilizando questionários adaptados, foram recolhidas informações diretamente das escolas sobre a forma como os cursos de STEAM foram entregues. No ensino secundário (8º-12º ano) existe uma grande variedade de formação especializada em matemática, ciências e artes na Bulgária, que envolve estudar disciplinas de perfis relevantes com um número muito diferente de horas. Por conseguinte, a amostra para recolha de informação primária inclui os seguintes tipos de escolas:

- escolas com formação em ciências especializadas - 2;
- escolas com formação especializada em matemática e informática - 2;
- escolas de formação de artes especializadas - 2;
- escolas sem formação especializada - 3.



Participaram na investigação 153 alunos e 48 professores de 9 escolas.

Investigação secundária

Os dados foram resumidos por outras organizações e instituições no âmbito de projetos ou projetos de investigação para financiar atividades escolares no domínio da investigação desta análise. Os dados foram citados de:

### **1. Programas nacionais do Ministério da Educação e Ciência para o Ano 2019.**

Esta secção cita apenas o programa e módulos relacionados com a política de investimento em infraestruturas escolares, equipamentos do INCL. Na Secção 2.3. São citados programas e políticas no domínio das qualificações e formação de professores e alunos.

#### **Programa Nacional “Assegurar o Ambiente Educativo Contemporâneo”.**

Módulo “Melhorar as condições para o trabalho experimental nas ciências naturais”. Mais de 100 escolas equiparam as suas salas de aula de ciências, 60 salas de aula totalmente equipadas para física e astronomia, química, ambiente e biologia e salas de aula de educação para a saúde.

Módulo “Proporcionar um Ambiente Especializado Contemporâneo em Centros especiais de Apoio Educativo através da Modernização das Instalações para Estudantes Treinados com Necessidades Educativas Especiais”.

Programa Nacional “Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Sistema de Educação Pré-Escolar e Escolar”.

Apoiar a renovação do ambiente das TIC escolares, proporcionando conectividade à Internet, hardware inovador, construção de novas zonas Wi-Fi, etc., recursos eletrónicos educativos, plataformas eletrónicas e apoio às atividades de implementação e utilização que o acompanham.

### **2. Programas de investimento de organizações de doadores que financiaram equipamentos escolares e mobiliário no âmbito desta análise.**

#### **O programa America for Bulgaria Foundation’s School of the Future (2016 - 2019).**

Foram apoiadas 85 escolas em 46 cidades ou aldeias, onde foram construídos 23 centros interdisciplinares, 29 centros de ciências naturais, 7 centros de TI, 11 salas de aula para artes aplicadas.

#### **2.2 Métodos e conteúdos de aprendizagem: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores**

As possibilidades de reestruturação dos conteúdos educativos são descritas no ponto 1.1.1. Ao mesmo tempo, o professor tem total liberdade para usar abordagens de aprendizagem dos alunos e métodos de ensino para alcançar os resultados de aprendizagem esperados. Os professores podem participar, sozinhos ou com os seus alunos, em diversas iniciativas nacionais organizadas pelo Ministério da Educação e Ciência, municípios, ONG e empresas. Algumas destas opções relacionadas com o tema desta análise estão descritas na secção 2.3. O Ministério da Educação incentiva a inovação na educação escolar através da introdução de novos métodos de ensino, conteúdos de aprendizagem novos ou integrados. A inovação pode igualmente incluir a modernização e desenvolvimento de infraestruturas materiais para proporcionar um ambiente de aprendizagem flexível e aberto semelhante ao de uma organização empresarial, novas abordagens para a utilização de bibliotecas, museus e recursos de galeria e preparação de cursos, ensino e atualização de material pedagógico.

Os programas citados nesta análise sofrem da falta de intervenção concertada para a melhoria global do ambiente de aprendizagem e da utilização das TIC nos métodos e estratégias de ensino. Desta forma, os programas MES não afetam as realizações dos estudantes de ciências onde há défices elevados e

generalizados. Estes problemas são exacerbados pelo domínio exclusivo da separação de indivíduos no processo de aprendizagem. Apesar da crescente influência da tecnologia nas artes e vice-versa, raramente é tema de estudo nas práticas escolares. A diferenciação das TI como um assunto separado torna-a a transportadora do seu próprio conteúdo, em vez de fazer parte das ferramentas de resolução de problemas de outras áreas temáticas. O IT permite fazer uma utilização eficaz da aprendizagem à distância para expandir as oportunidades de aprendizagem e alcançar melhores resultados para muitas crianças com NEE que são treinadas de forma combinada (combinação de assiduidade e não-assiduidade).

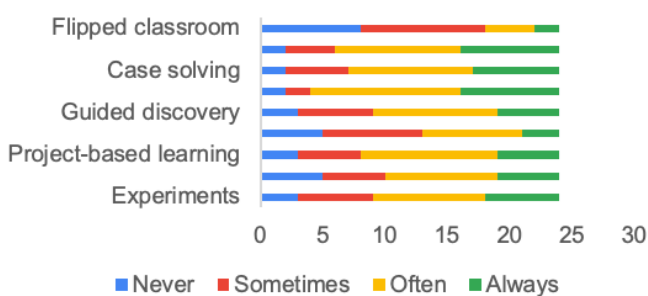
A superação destes défices pode ser conseguida através da introdução de uma formação baseada em projetos e interdisciplinares, de uma abordagem de investigação e de formação personalizada. Há uma discrepância nas avaliações de professores e alunos neste sentido. As oportunidades não tecnológicas são avaliadas pelos alunos em pé de igualdade

com as tecnológicas, mas recolhem mais notas no total. Recursos, equipamentos ou instalações insuficientes na escola; os fundos e materiais para laboratórios científicos e salas de arte são considerados como afetando negativamente a aprendizagem em 48% e 35% dos alunos, respetivamente. Temos um resultado quase idêntico para: Pressão de preparação de testes - 47%, Métodos de ensino - 46%, Falta de atratividade das aulas - 43%, Currículo - 46%, Apoio insuficiente para competências individuais de aprendizagem de alunos - 32 %.

Existe também uma discrepância quanto à avaliação do grau de aplicação dos diferentes métodos de formação. Os professores classificam-se mais a este respeito, enquanto os alunos dão classificações muito mais baixas da presença destes métodos na prática escolar.

Nas suas respostas, os professores apontam o seguinte:

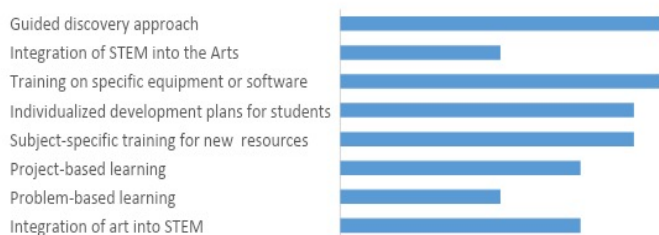
I apply different pedagogical approaches in teaching STEAM



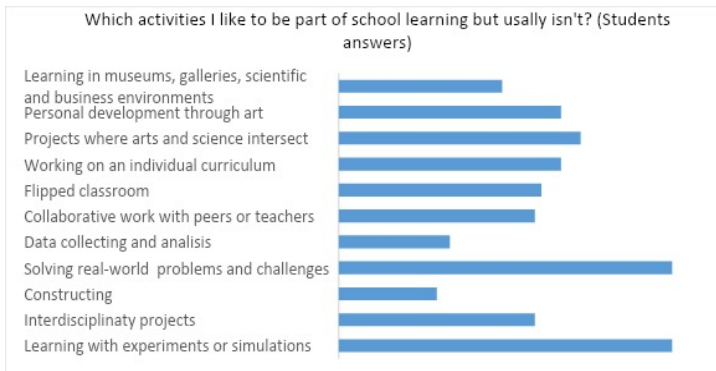
During class we deal with



Which activities connected to STEAM I want to have access to but don't at the moment? (Teachers answers)

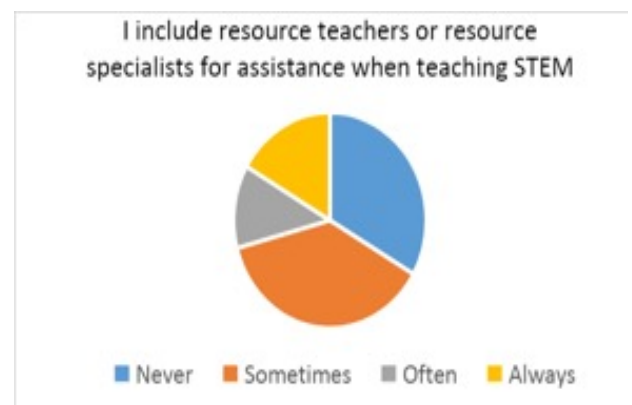


A necessidade de fazer um maior uso de abordagens que explorem problemas reais - o mundo, utilizem mais experiências e simulações, e introduzam tarefas e planos mais personalizados são identificados como importantes por ambos - professores e alunos.



Isto também teria um impacto significativo na educação dos alunos do NEE, embora uma grande parte dos professores responda que eles próprios se adaptam ou criam diferentes recursos de aprendizagem, de acordo com as especificidades dos alunos do NEE nas aulas que lecionam.

Isto acontece mais frequentemente nas aulas onde professores regulares e professores de recursos ou outros especialistas trabalham em conjunto.



### Oportunidades para ensinar STEAM a alunos com NEE

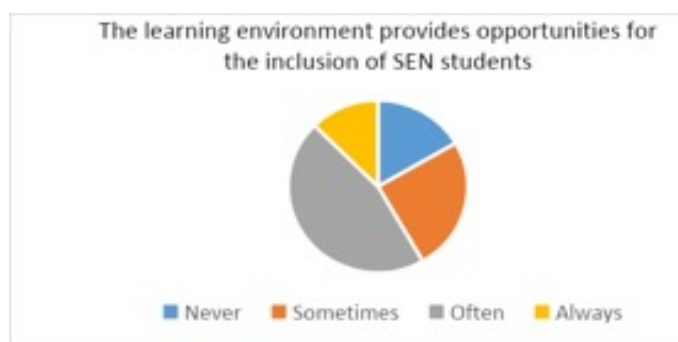
- Mais formação em abordagens específicas para diferentes alunos com NEE.
- Recursos educativos prontos - técnicas, materiais, jogos para trabalhar para grupos específicos de crianças com NEE.
- Quartos especialmente equipados para trabalhar com crianças.
- Horas extras só com eles.

### Oportunidades de aprendizagem para alunos com NEE no STEAM

- Ajuda dos seus pares.
- Ambiente especializado de acordo com o tipo de défice de um determinado aluno.
- Recursos especializados.
- Desenvolvimento de um sentido de ritmo e audição musical.
- Mais aulas individuais com diferentes especialistas.
- Mais jogos, modelos e projetos.
- Modelação e representação gráfica de objetos e processos.

### 2.3 Métodos e conteúdos de aprendizagem: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores

O quadro jurídico na educação proporciona uma grande variedade de formas e tópicos para a qualificação de especialistas pedagógicos, que assumem a responsabilidade principal pela qualidade das realizações dos alunos. Em relação aos desafios do mundo digital, o foco em proporcionar formação de professores direcionados e oportunidades de aprendizagem de alunos é o campo das disciplinas STEM. Embora a importância da formação artística seja reconhecida, permanece em terceiro lugar, uma vez que a língua materna e a aprendizagem de línguas estrangeiras são o segundo. Isto também pode ser visto a partir da breve visão geral das iniciativas nacionais de apoio às competências dos professores nas disciplinas DO STEAM e das oportunidades para os alunos participarem em atividades escolares, bem como atividades fora da escola.



#### Os professores listam os seguintes desafios que enfrentaram no ensino das disciplinas STEAM aos alunos NEE:

- Para ver o sucesso e o progresso dos alunos
- Falta de abordagens e ferramentas especializadas para a formação musical
- Falta de tempo para o trabalho individual.

#### Entrega e práticas de formação – principais desafios para alunos e professores

O principal desafio para os professores no ensino das disciplinas DE STEAM aos alunos NEE continua a ser o número insuficiente de metodologias e recursos educativos adaptados aos diferentes alunos da NEE. As crianças com deficiência intelectual continuam a ser as mais vulneráveis.

Não obstante a exigência de adaptação do currículo às necessidades individuais dos alunos com necessidades educativas especiais e de fornecer ferramentas e tecnologias para a plena participação no processo educativo, esta continua a ser uma área onde há muito a fazer.

Os currículos individuais para alunos com deficiência auditiva ou visual, atraso mental e/ou múltiplas deficiências estão na maioria dos casos associados a uma redução do número de disciplinas de STEAM ministradas, bem como a impossibilidade prática de muitos alunos do NEE participarem em atividades práticas e experiências científicas.

Na maior parte dos casos, os professores descrevem o ambiente educativo como dando uma oportunidade de participação igual no processo de aprendizagem aos alunos do NEE. No entanto, a maioria dos professores tem dificuldade em controlar eficazmente o processo de aprendizagem ativa do dia-a-dia para estes alunos.

- Falta de tecnologia concebida para ensinar crianças com NEE
- Falta de metodologia para trabalhar com tais crianças
- As crianças estão tendo dificuldades.



**Eles também listam os seguintes desafios para os alunos NEE no estudo STEAM:**

- Para alcançar o nível dos seus colegas.
- Conceitos difíceis, tarefas práticas complexas.
- Análise e síntese de conhecimento.
- Falta de motivação para aprender.
- Falta de materiais e equipamentos para dificuldades educativas específicas.
- dificuldades na compreensão visual e falta de memorização

**Entrega e práticas de formação – algumas das principais oportunidades para alunos e professores****DIREITO SOBRE EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR E ESCOLAR**

Os professores são obrigados a melhorar anualmente as suas qualificações de forma a melhorar a qualidade do seu trabalho, os resultados e a qualidade da formação das crianças e dos alunos, sendo que os diretores de instituições de ensino são obrigados a fornecer as condições necessárias para tal. A formação é ministrada por unidades de serviço especializadas, instituições de ensino superior, organizações científicas ou de formação cujos programas estejam incluídos no Registo de Informação dos programas de formação aprovados.

**Programa Nacional “Assegurar o Ambiente Educativo Contemporâneo”**

O módulo “Melhorar as condições para o trabalho experimental nas ciências naturais” incentiva a aquisição de competências básicas na área das ciências naturais através de trabalho experimental nas escolas búlgaras, de forma a desenvolver conhecimentos e competências práticas para os alunos. As Instituições Culturais como módulo de Ambiente Educativo proporcionam oportunidades para utilizar as instituições culturais como ambiente educativo.

**Programa Nacional “Olimpíadas e Competições Estudantis”**

Proporciona oportunidades para a aplicação de métodos de investigação nas áreas da matemática, ciência, artes.

**Programa Nacional “Formação em Carreira de TI”**

Criação de condições para a educação e formação profissional de software em cooperação com universidades e empregadores no sector das TI.

**Programa Nacional “Qualificação”**

Melhorar a qualidade e a eficácia da educação das crianças e dos alunos, melhorando e enriquecendo as competências-chave dos especialistas pedagógicos.

**Programa Nacional “Professores Motivados”**

Formação para a aquisição de um professor profissional de qualificação ou de um professor de qualificação adicional em matemática, física e astronomia, informática, tecnologia da informação, biologia e educação para a saúde, química e proteção ambiental, professor de recursos.

**IT Business Ensina Programa Nacional**

Expandir os conhecimentos e competências dos professores nas escolas através da aquisição da formação mais atualizada sobre o desenvolvimento de tecnologias de TI e a sua aplicação em diversas áreas profissionais e envolvendo profissionais de TI no processo de aprendizagem e na criação de inovação no ensino.

**Programa Nacional “Inovação em Ação”**

Intercâmbio e multiplicação da inovação entre escolas inovadoras e não inovadoras. Participantes - 580 escolas.

Plataforma STEM no site do Ministério da Educação e Ciências - <https://www.mon.bg/en/100447>

A Telerik Academy School - <https://www.telerikacademy.com/school> - oferece formação gratuita em programação e ciências digitais, construindo competências-chave e conhecimentos para os alunos do 1º ao 12º ano.

A Software University Foundation - <https://softuni.foundation/> - organiza e realiza formações gratuitas

para professores, desenvolve livros gratuitos e manuais escolares sobre tecnologias de programação e software, apoia projetos educativos nas áreas da programação, tecnologia, competências digitais e educação gratuita.

## 2.4 Mapa de desafios

### Mesa 1.

Lista de Desafios	
1	Estar pronto para usar recursos educativos - técnicas, materiais, jogos para trabalhar para grupos específicos de crianças com NEE.
2	Mais formação em abordagens específicas para diferentes alunos com NEE.
3	Para ver o sucesso e o progresso dos alunos.
4	Competências para o desenvolvimento de planos individuais.
5	Criar um ambiente verdadeiramente inclusivo para a aprendizagem mútua e o apoio entre crianças e adultos.

## 3. Conclusões e Recomendações

Grande parte das dificuldades dos professores provém da pressão para as elevadas realizações em todas as crianças. Muitas vezes, a integração de crianças com NEE nas aulas é vista como uma ameaça a esta expectativa. É muito raro ver oportunidades de crescimento mútuo dos alunos, através da interação, compreensão e apoio entre diferentes alunos. Apenas dois professores responderam que viram nos colegas um recurso para ajudar e ensinar crianças com NEE.

É igualmente importante que apenas um professor tenha indicado a necessidade de ver o indivíduo, ainda que pequeno, o sucesso das crianças com NEE no processo de aprendizagem.

Há diferenças significativas no foco dos professores e alunos na avaliação dos efeitos da aprendizagem.

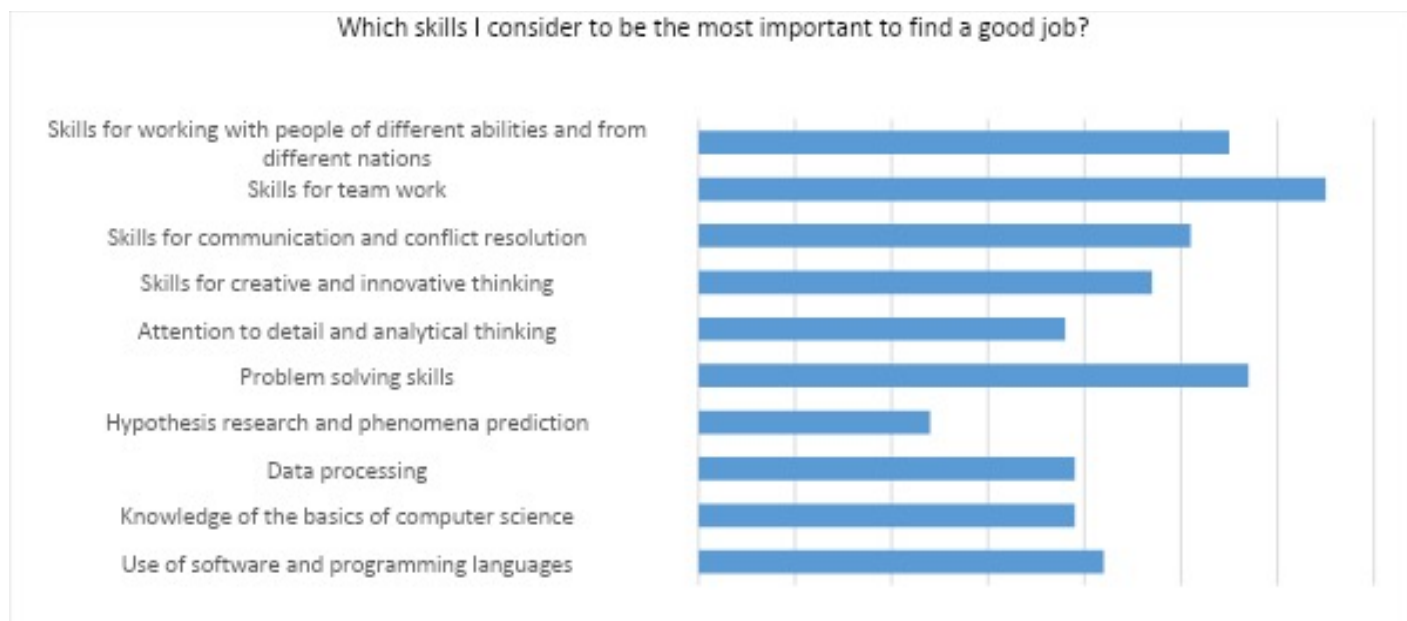
Os professores apontam os fatores mais importantes que influenciam o seu ensino (listados em ordem descendente):

- A capacidade dos alunos de entenderem mais facilmente o que está a ser ensinado.
- A oportunidade para os alunos se concentrarem mais profundamente nas tarefas de aprendizagem atribuídas.
- Uma memorização mais fácil do material estudado.
- Envolvendo os alunos no processo criativo.
- Aumentando a motivação dos alunos.

O desenvolvimento de competências de trabalho em equipa, competências de comunicação, autonomia na aprendizagem recebem duas vezes menos escolhas do que as listadas nas 5 melhores posições

É importante notar que as respostas “Os alunos, especialmente os que têm NEE, têm acesso a experiência prática de formação” e “Integração e respeito são facilitados” são mencionadas por 37% dos professores.

As respostas dos alunos incluem: competências de trabalho em equipa, competências de trabalho em



equipa com pessoas de diferentes capacidades e de diferentes nações; competências de resolução de problemas; na comunicação e resolução de conflitos.

Neste sentido, é importante integrar tanto a capacidade de adquirir competências básicas nas ciências do STEAM como as chamadas “soft skills” - um vasto leque de competências e competências pessoais na criação de métodos e ferramentas de formação, que são importantes tanto para a aprendizagem e participação do aluno no processo de aprendizagem, como para a construção de relações, para a realização de um vasto leque de tarefas de trabalho, o envolvimento do aluno na vida social da comunidade e da sociedade.

# ANEXO 6

## Parceiro: DIMITRA

### País: GRÉCIA

#### Análise de necessidades nacionais - Relatório

##### 1.1 Introdução

##### 1.1.1 Educação a STEAM na Grécia: Situação atual em geral e em relação à NEE

No ensino secundário geral na Grécia inclui dois ciclos: o ensino secundário obrigatório e não obrigatório.

1. **O ensino secundário obrigatório** é ministrado pela 'gymnasia' (escolas secundárias inferiores), dia e noite. A frequência tem a duração de 3 anos e é composta pelos graus A, B e C.

2. **O ensino secundário não obrigatório** é dividido em:

- Educação geral oferecida na lykeia (escolas secundárias): 'dia lykeia' e 'eveninglykeia' de 3 anos de frequência
- O ensino profissional ministrado pela 'epangelmatika lykeia' - EPAL (escolas secundárias profissionais), dia ou noite de 3 anos de frequência.

**1. Nas escolas secundárias inferiores**, os alunos seguem um currículo comum, sem quaisquer diferenciações. Além disso, algumas escolas secundárias inferiores oferecem um currículo experimental ou são orientadas para alunos com inclinações específicas ou necessidades educativas. Os currículos são definidos centralmente. Visam todos os alunos que frequentam o ano curricular e todo o nível de educação. Ao mesmo tempo, são pilotos testados, avaliados e revistos de acordo com os desenvolvimentos na ciência e na educação. Os currículos do ensino secundário inferior (dia ou noite) são divididos em 3 níveis, cada um representando uma nota. **As disciplinas lecionadas no ginásio são obrigatórias para todos os alunos da mesma nota, com exceção da segunda língua estrangeira.** Os alunos escolhem uma segunda língua estrangeira, francesa ou alemã, no 5º ano do ensino primário. A seleção é válida até ao grau C do ensino secundário inferior.

Campo de ensino e aprendizagem	Assuntos	Ensino Secundário Classe/Menor		
		Número de horas escolares obrigatórias		
		A'	B'	C'
Matemática		4	4	4
Ciências	Física	1	2	2
	Química	-	1	1
	Biologia	1	1	1
	Geografia	1	2	-
Tecnologia e Tecnologias de Informação	Tecnologia	1	1	1
	Tecnologias da Informação	1	1	1
Cultura e Atividades	Música	1	1	1
		1	1	1
<b>Taught time on STEAM Subjects</b>		11	14	12



Laboratórios escolares (ciências naturais e tecnologias da informação)

É feito um grande esforço para a promoção do ensino laboratorial para as disciplinas de ciências naturais, bem como para o apoio ao ensino e aplicação da informação e das novas tecnologias nas escolas do ensino secundário.

#### • Laboratório escolar de ciências naturais

O **laboratório escolar de ciências naturais (SEFE)** aborda as necessidades do ensino laboratorial de ciências naturais. A implementação de atividades laboratoriais é parte integrante do ensino das disciplinas de Ciências Naturais. Em 'gymnasio', o SEFE é moderno. É um local de ensino e atividades práticas. Os alunos trabalham em grupos sobre um tema específico, desenvolvendo a sua criatividade num espírito de cooperação. Ao mesmo tempo, têm à sua disposição instrumentos atualizados. Estes últimos ajudam-nos a descobrir o ambiente e as leis que o governam.

#### • Centros laboratoriais de ciências naturais

De forma a oferecer apoio extra ao ensino em laboratório de ciências naturais (Física, Química, Biologia, Geologia-Geografia), operam **centros laboratoriais de ciências naturais (EKFE)**. Pode haver um ou mais dependendo do número de unidades escolares em cada direção de ensino. A EKFE são centros de investigação, apoio técnico e pedagógico do ensino laboratorial das disciplinas de ciências naturais. Usam todos os meios apropriados. Cooperam com os coordenadores do trabalho educativo das ciências naturais.

#### • Laboratório escolar para tecnologias da informação e aplicações informáticas

Paralelamente ao SEFE, todas as unidades escolares estão equipadas com **laboratório escolar para tecnologias de informação e aplicações informáticas**. A sua função é ensinar informática e aplicações informáticas, tal como definidas pelos currículos e pelos maiores objetivos educativos.

2. **O ensino secundário não obrigatório** é oferecido em escolas secundárias superiores. A frequência

tem a duração de 3 anos e inclui as notas A, B e C. Há também escolas secundárias superiores, que oferecem currículos experimentais ou são orientadas para alunos com inclinações específicas ou necessidades educativas. O primeiro ano do ensino secundário do primeiro ano. É uma nota de ensino exclusivamente geral com um horário de 35 horas semanais. Em particular, é aplicado um horário de 35 horas por semana, com 9 disciplinas de educação geral comuns para todos os alunos mais duas horas semanais compostas por um tema eletivo escolhido entre 4 disciplinas (Aplicações de Tecnologias de Informação, Gestão de Geologia e Recursos Naturais, Civilização Grega e Europeia e Educação artística (Artes Visuais ou Música ou Teatologia)). O currículo aplicável ao grau B do dia inclui disciplinas gerais de educação de 30 horas de ensino por semana no total e dois grupos de cursos de especialização, Humanidades (Língua e Literatura da Grécia Antiga e Princípios Básicos de Ciências Sociais (Sociologia, Economia e Ciência)) e Estudos de Ciências (Física e Matemática) de 5 horas de ensino por semana no total, onde os alunos são obrigados a escolher um grupo.

No que diz respeito ao currículo do grau C do dia geral, tal como definido na decisão ministerial 77568/Δ2/16-5-2019, aplicam-se os seguintes:

O currículo para o dia geral unificado lykeio grau C é dividido em subjeções de educação geral e disciplinas de especialização. O tempo ministrado para as disciplinas de educação geral é de 9 horas por semana, enquanto para as disciplinas de especialização 21 horas por semana. Existem quatro grupos de especialização: Humanidades (Grego Antigo, História, Sociologia), Ciências (Matemática, Física e Química), Saúde (Física, Química e Biologia) e Economia & Informática (Matemática, Economia e Informática). Os alunos são obrigados a ter disciplinas do seu grupo de especialização de eleição ao longo das disciplinas de educação geral. Os alunos do lykeio grau C estão adicionalmente a inscrever-se para uma disciplina eletiva, ministrada durante duas horas por semana (Segunda Língua Estrangeira (Inglês ou Francês ou Alemão, desenho à mão livre ou desenho linear).

**A introdução de programas relacionados com as TIC, a robótica e as chamadas ciências “positivas” começou a fazer a sua aparição na realidade educativa grega.** O STEAM na educação é uma nova forma de aprender, pois combina a abordagem experiencial de objetos positivos e teóricos, introduz tecnologias de informação modernas e contribui para a aprendizagem da descoberta e reforço da socialização da criança.

Na Grécia, já foram implementadas algumas decisões formais relacionadas com a educação ste(A)M e as aplicações tic em geral e a importância deste tipo de educação foi reconhecida, **embora a STE(A)M e a robótica educativa ainda não tenham sido totalmente integradas no programa oficial.**

Entre outros, **os alunos que durante os seus estudos do ensino secundário foram premiados com as Olimpíadas balcânicas ou internacionais** em Matemática, Informática ou Robótica, Física, Química ou Biologia e que foram premiados primeiro, o segundo ou terceiro prémio (ouro, prata ou bronze) **são introduzidos com privilégio no ensino superior** (Φ.151 / 220830 / A5 / 23-12-2016), enquanto o curso de TI é de uma hora por semana, para todas as aulas do ensino básico, ministradas por professores de TI, dirigidas a todas as crianças e o título do tema é “Tecnologias de Informação e Comunicações” (TIC). O lykeia & EPAL 1st High School Curriculum afirma que o curso “Aplicações informáticas” visa “expandir a literacia geral da informação dos alunos com foco no desenvolvimento de competências e competências na utilização e utilização de tecnologias informáticas e de rede como ferramentas de aprendizagem, pensamento, comunicação e colaboração”.

Por último, são concedidas licenças e subvenções oficiais para concursos conexos, nos termos do Regulamento do Ministério da Educação (<https://www.minedu.gov.gr>), como a Circular 23227/D2 / 11-02-2016 para a Robótica Educativa. **Competição sob os seus auspícios, enquanto uma série de festivais e concursos de Robótica têm lugar com a participação de escolas públicas e a supervisão e coordenação das Direções Regionais de**

**Educação do país** ([Http://www.educationalroboticsolympiad.gr](http://www.educationalroboticsolympiad.gr) De Robótica Educativa, Congresso estudantil de Informática - <http://math-syn-pli.gr>, Festival de Robótica Estudantil)

Hoje em dia, e especialmente na última década, a Robótica Educativa é aplicável a todos os níveis de ensino, tanto no ensino formal como em atividades extracurriculares, utilizando diferentes kits (por exemplo, Lego Mindstorms (WeDo, NXT, EV3), Arduino, Pico-Crickets kits, ). **No entanto, estes programas não são obrigatórios para todas as escolas. Todas as escolas que queiram participar num concurso indicam participação na organização regional da WRO. As escolas premiadas, participam também no Concurso Nacional sediado em Atenas.**

### 1.1.2 Em relação aos alunos do NEE.

#### **Lei 3699/2008 sobre Educação e Formação Especial**

#### **Necessidades Educativas Especiais referem-se aos alunos com:**

a) Os alunos com deficiência e necessidades educativas especiais são considerados aqueles que, durante todo ou um determinado período da sua vida escolar, têm dificuldades de aprendizagem significativas devido a problemas sensoriais, mentais, cognitivos, de desenvolvimento, doenças mentais e neuropsiquiátricas que, de acordo com a avaliação interdisciplinar, adaptação e aprendizagem. Os estudantes com deficiência e necessidades educativas especiais incluem, em particular, os que têm deficiência intelectual, deficiências sensoriais visuais (visão cega, turva), deficientes auditivos (surdos, deficientes auditivos, deficientes auditivos) desordens de desenvolvimento (espectro do autismo), perturbação do défice de atenção com ou sem hiperatividade, distúrbios mentais e múltiplas deficiências.

b) Os alunos com necessidades educativas especiais são estudantes com deficiências especiais de aprendizagem como dislexia, dislexia, desnutrição,

anonimato e distrofia.

c) Os alunos com complexas dificuldades cognitivas, emocionais e sociais, comportamentos abusivos devido a abuso, negligência parental e abandono ou violência doméstica, pertencem a pessoas com necessidades educativas especiais.

d) A categoria de alunos com deficiência e necessidades educativas especiais não inclui alunos com baixo desempenho escolar que estejam causalmente relacionados com fatores extrínsecos, tais como especificidades linguísticas ou culturais.

e) Os alunos com necessidades educativas especiais são também aqueles com uma ou mais capacidades intelectuais e talentos que estão muito além da faixa etária esperada. Por decisão do Ministro da Educação e Assuntos Religiosos, por recomendação do IEP, é confiado o desenvolvimento de normas de avaliação e programas educativos específicos para estes alunos nas Escolas ou Departamentos de HEIs que, a convite do Ministério da Educação e Religião, manifestaram interesse. As outras disposições desta lei não se aplicam a estes estudantes.

Nas últimas duas décadas, a inclusão de alunos nas turmas da Escola Geral tem sido implementada no nosso país. Isto significa que os alunos com deficiência ou outras necessidades educativas não são obrigados a estudar exclusivamente na Escola Especial, mas podem frequentar a Escola Geral, com o apoio de Pessoal Especial de Educação e Ciência devidamente qualificado, bem como pessoal especial assistente. Esta nova realidade educativa e escolar levou à criação de novos estabelecimentos e programas educativos. Na Escola Geral, por isso, existe agora a possibilidade de prestar Apoio Paralelo ao aluno por um Professor Especialista em sala de aula. Há também o Departamento de Integração (DI), que o aluno frequenta todos os dias, na sala de aula, mas fora da sala de aula da qual é membro.

### **Qual é o Departamento de Integração (DI) e para o qual os alunos é abordado**

O **Departamento de Integração** (doravante DI, por uma questão de brevidade) é uma estrutura de Educação e Formação Especial que funciona dentro da

Escola Geral (única e profissional). O objetivo do DI é o apoio educativo de alunos com deficiência ou necessidades educativas especiais, dentro do horário escolar, através de programas educativos especializados, individuais ou em grupo por eles fornecidos. **O DI é uma parte separada da unidade escolar e recebe alunos de todas as aulas.**

Os alunos selecionados são organizados em pequenos grupos com base nas suas necessidades educativas, conforme definido pela avaliação informal do Professor Especialista em DI, tendo em conta a opinião do Centro de Apoio à Educação e Aconselhamento ou aos Centros Médicos Públicos e as sugestões dos professores de Educação Geral. Isto significa que a participação em cada grupo não depende da idade ou nota do aluno. Conhecemos, por exemplo, um aluno da classe B, dois alunos da classe A e um aluno da Classe D que têm dificuldades comuns de trabalhar no mesmo grupo. No entanto, há também estudantes com graves necessidades educativas e o agrupamento não é a forma adequada de intervirem. O docente do DI implementa então um programa de intervenção personalizado, seguido do aluno e da sala de aula geral, se necessário.

As crianças frequentam as aulas no DI são determinadas pelo professor especial em colaboração com o professor de sala de aula, seguindo um horário circular. Este programa é flexível e aberto à adaptação quando a presença do aluno é necessária na sala de aula, como numa competição, uma experiência, uma exibição de filmes, etc. É importante notar que o professor de DI, apesar de trabalhar com o aluno de forma circular, evita dedicar-se a aulas em que o aluno está a ter um bom desempenho, estando positivamente envolvido e fazendo o bem na autoimagem e na autoestima, como pintura, arte, educação teatral, informática e muito mais.

**O material lecionado pelo aluno é selecionado e formulado pelo professor especial do DI, de acordo com as necessidades/capacidades de cada aluno, independentemente da classe em que está a estudar e do seu nível de nota.** O professor de DI utiliza uma série de manuais e materiais que recolheu (livros, exercícios, cartões, software, etc.).

Não se exclui que os manuais escolares da classe geral sejam utilizados, mas sempre adaptados e devidamente modificados, para que o aluno possa ser ajudado, colmatar eventuais lacunas e atingir o nível da classe geral em que está a estudar. Há, naturalmente, casos em que o professor especialista emprega um material educativo totalmente diversificado, como listas de leitura rápida, exercícios de leitura e compreensão, postais, exercícios de sotaque e material que ele próprio produz. Pode ainda utilizar os manuais escolares relevantes do Quadro Curricular De Educação Especial, do Currículo Especial de Educação e Educação e dos Currículos Diferenciados para Estudantes com Deficiência ou Necessidades Educativas Especiais.

**É dado apoio paralelo** a qualquer aluno com deficiência ou necessidades educativas especiais, desde que seja capaz de responder ao currículo da sua sala de aula e a qualquer evento relacionado com a escola. A professora de apoio paralelo é considerada a segunda professora da turma, é obrigada a cooperar com ela e, por isso, o papel do professor na sala de aula pode ser alterado por iniciativa do seu/seu professor. Pode ser prestado apoio paralelo quer para a maioria ou parte das aulas primárias ou a tempo parcial, quer para horas e aulas específicas no Ensino Básico e Secundário. O professor de apoio paralelo participa igualmente em todos os eventos escolares com outros funcionários e tem as mesmas obrigações e direitos nos termos da legislação aplicável. O calendário deve ser redigido pelo docente em paralelo com a turma, estruturado no horário escolar e submetido ao Conselho ou ao Departamento de Educação Especial (SED) para aprovação.

## Pesquisa de secretária

### 2.1 Abordagem metodológica da investigação

Para efeitos desta análise, foram combinados métodos de investigação primária e secundária.

#### Investigação primária

Foram recolhidas informações que entrevistam um Professor Especialista de Apoio Paralelo, um professor de Educação Científica, um Conselheiro do Departamento de Ensino Secundário e um membro da WRO Hellas (a principal organização que organiza concursos de robótica educativa na Grécia e na região w i der do Sudeste da Europa). Ver anexo A)

Uma entrevista não foi proposta com várias questões em aberto que exploraram as oportunidades e desafios que influenciam o ensino STEAM. As perguntas e a discussão foram sobre a forma como os cursos STEAM são entregues nas salas de aula gregas no ensino secundário (graus A', B' C' do ensino secundário inferior e A', B' C' do ensino secundário) e a "nova tendência", a robótica, que foi introduzida nos últimos 10 anos em muitas escolas da Grécia. A maior parte das questões tratava do conhecimento dos professores e da utilização de pedagogias e materiais STEAM.

A **investigação secundária** implicou a análise de estudos concluídos cujos resultados foram aplicados à nossa situação. No entanto, existem apenas alguns e limitam-se a uma determinada deficiência ou necessidade educativa.

### 2.2. Métodos e conteúdos de aprendizagem: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores

Durante as entrevistas, foram discutidas e encontradas:

A metodologia utilizada pela STEAM é transdisciplinar, ao mesmo tempo que se foca na resolução de



problemas autênticos-reais, selecionando conceitos, metodologias e ferramentas de diferentes ciências para resolver um problema ou criar uma construção. Todos os entrevistados parecem **concordar que a abordagem interdisciplinar tira partido da globalidade do conhecimento, bem como a potência. A Ciência Interdisciplinar pode estar ligada à Matemática, Tecnologia, Trabalho Prático, mas também à Linguagem.**

A discussão destacou a importância de **ligar ativamente a Matemática às Ciências Naturais**, mas concordou que, **infelizmente, muito pouco foi feito nesse sentido**. Por um lado, os professores de ciências queixam-se de que os seus alunos não conhecem matemática suficiente, mas eles próprios têm feito muito pouco no uso da Matemática escolar e dos seus métodos de formas compatíveis com o ensino e a metodologia das Ciências Naturais.

Na Grécia, a **aula de Tecnologia**, embora esteja no currículo das três classes das escolas secundárias mais baixas, dir-se-ia que está ao **nível do ensino infantil**. Estão a ser elencados muitos esforços para introduzir a tecnologia, de forma a abranger muitas áreas ao mesmo tempo, mas sem resultados visíveis neste momento. **Ensinar as aulas na Grécia é mais teórico.**

Os entrevistados acreditam que é importante abolir **o modelo centrado no professor e substituí-lo por outro**, o que coloca maior ênfase no método de descoberta em atividades laboratoriais e de investigação e na abordagem interdisciplinar e integrada às disciplinas científicas e aproxima os alunos das necessidades da sociedade moderna. Acreditam que a tecnologia deve adquirir conteúdos mais sofisticados, como, o que hoje se chama ciência - tecnologia baseada em tecnologia, telecomunicações ou biotecnologia. Além disso, **não se destina a educar os alunos em Tecnologia sem a primeira formação de professores**. No domínio da educação, bem como no educação especial, deve ser permitido aos cientistas de várias disciplinas adquirir os **conhecimentos e competências adequados para satisfazer com êxito as exigências modernas da nova comunidade educativa**. Não aprofundam conhe-

cimentos sobre o reconhecimento e compreensão das características especiais das crianças com necessidades educativas especiais em relação às aulas de STEAM e robótica, mas também a conceção, implementação e avaliação de intervenções educativas adequadas, o desenvolvimento de sistemas de apoio devidos aos alunos, mas também a utilização do know-how existente nesta área. **Embora a educação de necessidades especiais seja a prática de orientar os alunos com deficiência intelectual de uma forma que aborde as suas diferenças e necessidades individuais, o design de equipamentos e materiais não está bem adaptado para ajudar os formandos.** A educação deve incluir o processo de ensino individualmente planeado e controlado sistematicamente. Estes planos **devem ser adaptados especificamente às necessidades específicas da criança** - e não às necessidades do professor ou da escola.

Destacou-se também a **importância da linguagem** no ensino do STEAM. As crianças de hoje estão familiarizadas com a tecnologia, pois computadores, tablets, smartphones, etc. estão agora disponíveis em todas as casas. Os livros e especialmente a Ciência da Computação foram escritos há vários anos e, em alguns casos, talvez há 20 anos, resultando numa **enorme lacuna no material que está a ser ensinado e na linguagem utilizada na realidade atual**. Além disso, os livros de ciência contêm muitos conceitos que as crianças têm dificuldade em entender ou, em última análise, dar-lhes um significado diferente dos cientistas. Ao mesmo tempo, as **discussões em sala de aula entre professores e alunos caracterizam-se por uma profunda divisão linguística**. Os professores precisam de saber que a linguagem é um fator importante na aquisição de conhecimento. Devem também estar cientes do papel crucial da linguagem no desenvolvimento do pensamento dos estudantes. Devem, portanto, através da organização de atividades de aprendizagem adequadas, procurar e encontrar formas de ajudar os alunos numa compreensão mais profunda dos conceitos físicos.

Os educadores também estão preocupados com a forma como os seus alunos podem ser criativos e

responder aos seus interesses para lhes fornecer conhecimentos adequados e aumentar a sua autoconfiança.

Por outro lado, os especialistas da STEAM na sua entrevista acreditam que **a abordagem da educação e robótica steam é dada de forma apropriada para atrair crianças e não as cansar.**

É por isso que as atividades são conduzidas de forma lúdica e divertida para proporcionar aos alunos conhecimento e entretenimento. As competências sociais são desenvolvidas, há motivação para um envolvimento dos alunos, e desenvolvem espontaneamente confiança, criatividade e imaginação. Temos um papel ativo como estudante, com entretenimento e visualização de conceitos abstratos, aplicação prática e experiencial.

Uma vez que a implementação da robótica educativa é uma proposta inovadora, visa melhorar a qualidade da vida de aprendizagem dos alunos e, em particular, as crianças com necessidades especiais. **A robótica educativa é uma nova forma de aprender, pois combina a abordagem experiencial de objetos positivos e teóricos, introduz tecnologias de informação modernas e contribui para descobrir a aprendizagem e melhorar a socialização da criança.**

Uma ferramenta auxiliar no processo educativo de pessoas com dificuldades de aprendizagem é o uso da robótica através do material educativo Lego. O planeamento adequado usa os interesses pessoais dos alunos. As crianças aprendem a trabalhar eficazmente com os seus pares e professores, potenciando muito a sua imaginação e criatividade. Este jogo educativo centra-se na compreensão do conceito de prioridade num jogo ou lição, adquirindo habilidades de orientação e experimentação pessoal.

**Muitas escolas de todo o nosso país** e especialmente escolas secundárias experimentais ou pilotos **participam em competições nacionais de robótica.** Os objetivos do trabalho são geralmente construir um robô com base nas instruções que recebe das crianças. Para isso, vários materiais educativos como Lego Mindstorms, NXT, Arduino, Tetrix Prime

Robots etc. são utilizados. Durante o trabalho observa-se que as crianças estão extremamente felizes e entusiasmadas, o que prova que o seu envolvimento com a robótica tem um efeito positivo no seu mundo **psico-emocional.** Além disso, do ponto de vista cognitivo, as crianças são treinadas através da aprendizagem experiencial através da troca de ideias, reflexões com os seus pares e seguindo um curso lógico de construção, levando-se assim a adquirir novos conhecimentos. Estes eventos incluem também os benefícios da robótica, como a socialização (à medida que os participantes trabalham em grupo), a compreensão dos conceitos científicos do dia-a-dia, o desenvolvimento da mobilidade de grãos finos, o reconhecimento de cores, e também observaram os benefícios no desenvolvimento educacional em geral.

O saber e as competências do professor para entregar o STEAM nas suas salas de aula utilizando vários métodos de aprendizagem são considerados uma forte necessidade. **Na Grécia, existem várias organizações educativas privadas que formam professores de todos os níveis e adultos que desejam tornar-se membros da sociedade do conhecimento.** Por isso, qualquer pessoa que deseje ser formada em conteúdos educativos e novos métodos educativos tem a oportunidade de assistir a seminários do STEAM e receber um certificado de atestado n. **No entanto, cabe à boa vontade ou ao desejo individual de desenvolvimento neste domínio da inovação e do didático.**

Observa-se também que a maioria das pessoas que frequentam esses seminários são professores de origens científicas, especialmente aqueles com Mestrado ou Informática que querem saber mais sobre como esta abordagem funciona e como usá-la nas suas salas de aula.

### **2.3 Formação de partos e práticas: Desafios e oportunidades enfrentados por alunos e professores**

O benefício pedagógico destas abordagens educativas é muito maior do que podemos imaginar, uma

vez que estão a emergir as competências dos alunos que podem não encontrar um lugar numa escola tradicional. Especialmente para crianças com distúrbios linguísticos específicos e dificuldades de aprendizagem, **os programas STE(A)M podem tornar-se um trampolim para melhorar a sua autoestima e lidar com o stress do insucesso escolar.**

**Ensina praticamente aos indivíduos o método que devem seguir para resolver problemas não só na Física, Tecnologia, Engenharia e Informática, mas em qualquer área da atividade humana** (financeira, emocional, social, ambiental, etc.). Além disso, quantas **soluções aceitáveis podem ser formuladas para cada problema**, uma vez que cada mente humana é um processador diferente, mas cada vez que se tem que escolher a ideal.

De acordo com os entrevistados, secções em que crianças com dificuldades de aprendizagem estavam envolvidas nesses programas receberam mensagens positivas. **As crianças mostraram grande confiança ao participar em igualdade de condições com os seus pares.** Dentro dos grupos, as crianças interagiram com os alunos com e sem NEE, e viram que a participação social de estudantes com deficiências na aprendizagem foi lentamente melhorada e mais ativa no seu envolvimento em todo o processo. Assim, porque são geralmente um objeto em que estão confiantes, uma vez que utilizam frequentemente novas tecnologias em casa, **acharam-nas atraentes em comparação com o curso tradicional. A sua motivação e envolvimento aumentam, os resultados da aprendizagem são melhorados e também são mais oportunidades para a aprendizagem baseada nas artes.**

O que é necessário para que os professores tenham nas **suas mãos as ferramentas e apoio adequados** que lhes permitam implementar programas relevantes na prática diária.

De acordo com os especialistas, a robótica pode ser uma ferramenta para muitas disciplinas diferentes. O uso da robótica visa o envolvimento ativo educacional e experiencial, o cultivo da criatividade e imaginação, a socialização, a atividade cinética, a

espontaneidade e, acima de tudo, o prazer psicológico do aluno.

Algumas crianças com NEE têm dificuldade em desenvolver competências sociais com os seus pares e comunicar com elas. **A robótica educativa vem colmatar esta lacuna para que as crianças, através da interação com o robô, possam compreender os comportamentos e mensagens do transmissor.** Aventurámo-nos a dizer que o robô tem o estatuto de mediador até que o indivíduo seja capaz de lidar eficazmente com as suas reuniões sociais.

Foram também mencionados os desafios e dificuldades que as crianças com NEE e formadores enfrentam nos programas STEAM:

Escassez no fornecimento de professores qualificados do STEAM. **Em muitas salas de aula, os professores são pouco qualificados porque recebem formação de má qualidade ou falta de competências pedagógicas.** Os professores da STEAM devem ter um currículo que enfatize a compreensão aprofundada das disciplinas DO STEAM, fortes competências pedagógicas e motivação para participar no desenvolvimento profissional.

Algumas abordagens para conectar alunos e formadores de uma grande variedade de maneiras são programas pós-escolares, concursos STEAM, design e construção e programas de verão.

Falta de investimento em professores profissionais que ensinam NEE e, ao mesmo tempo, disciplinas STEAM e vice-versa. Como os especialistas salientam, embora a robótica seja uma ferramenta muito importante tanto para os processos de ensino como para os processos de aprendizagem e é uma questão fascinante para o aluno em todos os níveis de ensino, **a pedagogia robótica ainda está numa fase inicial.**

Ao mesmo tempo, não houve **investimentos significativos na educação do STEAM** para garantir que os professores estão bem equipados. A não aplicação desta medida conduzirá a maus métodos de ensino e à desenvoltura. A maioria das escolas e professores **não só carece do conhecimento experiencial da sua utilização, como também não**

**dispõe dos recursos.** Na maioria dos casos, são obrigados a prosseguir programas que não favoreçam as inovações educativas.

Nas aulas escolares **gregas, a iniciativa de educação STEAM e robótica é patrocinada pela Associação de Professores ou Encarregados de Educação.** Em alguns casos, a Associação de Pais e Encarregados de Educação de cada escola compra o equipamento necessário que é muito caro. Outros casos incluem encontrar patrocinadores ou aumentar a quantidade necessária de dinheiro para o equipamento e até mesmo contratar um especialista externo em educação e robótica STEAM.

Iniciativas e recursos por parte das cidades do SOME atendem a estas necessidades, como a cidade de Trikala, na região de Tessaly, a modernização e fornecimento de todas as escolas primárias e secundárias com equipamentos tecnológicos para permitir a educação do STEAM.

Todos os entrevistados concordaram também que **não existe biblioteca ou material educativo específico de educação STEAM ou abordagens de pedagogia para crianças com NEE** onde os formadores podem encontrar ou estão numa fase inicial.

Num caso em que os alunos com surdez participaram em programas STEAM em sala de aula, apesar de terem conseguido satisfazer com sucesso as exigências do processo educativo, reforçando a sua autoestima, o problema identificado foi o facto de o seu vocabulário especializado (STEAM) estar ausente, Sign Language.

Além disso, um dos **fatores inibidores é o tempo e as aulas com muitos alunos** para organizar o processo educativo para que possa ser implementado em sala de aula e especialmente adaptado às necessidades das crianças com dificuldades de aprendizagem.

## 2.4 Mapa dos desafios

### Mesa 1.

Lista de Desafios	
1	Ensinar STEAM é mais teórico. O Currículo deve incluir a implementação de abordagens educativas como o ensino experimental, a abordagem baseada em problemas, a abordagem baseada no inquérito, a aprendizagem colaborativa, etc.
2	Falta de várias disciplinas nas escolas, para que os professores adquiram os conhecimentos e competências adequados para atender com sucesso às exigências modernas da comunidade STEAM.
3	O desenho de equipamentos e materiais não está devidamente adaptado para ajudar crianças com NEE.
4	Falta de processo de ensino individualmente planeado e controlado sistematicamente na educação steam para crianças com NEE
5	Existe um grande fosso entre o material ensinado e a linguagem usada na realidade de hoje. As discussões em sala de aula entre professores e alunos caracterizam-se por uma profunda divisão linguística.
6	Falta dos recursos adequados, equipamentos, espaço (espaço criativo), recursos digitais, infraestruturas e suporte técnico
7	Falta de ensino inovador. Os professores devem enfatizar a compreensão aprofundada das disciplinas do STEAM, ter fortes competências pedagógicas e motivação para participar no desenvolvimento profissional.



8	Falta de especialistas em NEE na escola que possam ajudar os professores a estruturar as disciplinas do STEAM mais adaptável ou desenvolver pedagogias para alunos com NEE.
9	Um dos fatores inibidores é o tempo, os professores estão muito ocupados e as aulas com muitos alunos para organizar o processo educativo para que possa ser implementado em sala de aula
10	Não existem recursos educativos suficientes na STEAM e robótica.
11	Falta de ligação entre a escola e a vida real ou ambiente de trabalho.

últimos anos tem atraído muito interesse e representa a filosofia do STEM. Neste contexto surge a adição de ART para se tornar STE (A) M, o que empiricamente se revela um papel importante no processo STEAM. As crianças aprendem além da parte técnica para usar a sua imaginação e expressar-se artisticamente.

A implementação do STEAM na Educação Especial é agora uma forma alternativa e eficaz de intervir. A robótica educativa e a educação STEAM e a sua entrada na educação nos últimos anos melhoraram consideravelmente o desempenho das crianças com dificuldades de aprendizagem, dislexia, PHDA e autismo. As crianças que usam o material educativo certo podem aumentar a sua confiança e sentir que estão no grupo.

No entanto, a sua contribuição não foi amplamente estudada, nem as alternativas potenciais para estudantes com diferentes dificuldades de aprendizagem (por exemplo, deficiência intelectual, PHDA, dislexia). Na Grécia, neste momento, os estudantes de pós-graduação têm lidado com esta combinação interessante das duas disciplinas. Empiricamente, **encontramos um uso limitado do STEAM em instituições e serviços de Educação Especial (públicos ou privados), quer devido ao elevado custo de aquisição do equipamento, quer devido à relutância ou ignorância dos professores. Muitas vezes, estes estudantes são excluídos de intervenções inovadoras e da sua familiarização com as novas tecnologias.**

Com a robótica, o professor proporcionará um ambiente rico em estímulos que irá constantemente aumentar o interesse e o envolvimento ativo dos seus alunos, tendo sempre em conta as suas particularidades e capacidades. Em última análise, é de referir que, apesar do contributo significativo e do apoio aos sistemas robóticos no educação especial, não é frequentemente utilizado no processo educativo, quer por falta de recursos financeiros, quer para a formação de pessoal educativo.

A tecnologia por si só não é capaz de influenciar o pensamento de um aluno e não pode funcionar diretamente nos processos de aprendizagem. Filoso-

### 3. Conclusões e recomendações

A implementação da educação STEAM nas escolas de toda a Europa é preparar a futura força de trabalho do século XXI com a educação STEAM e as suas atividades conexas para que os alunos possam pegar no que aprendem na sala de aula/laboratório e aplicá-lo aos seus futuros empregos no mundo real. Os educadores, a indústria e a comunidade empresarial devem trabalhar em equipa para desenvolver currículos que aumentem essa expectativa. Mais importante ainda, para além do desenvolvimento de currículos, esta colaboração entre escolas e profissionais do setor deve incluir estágios, mentoria, entrega de atividades práticas em sala de aula para introduzir os alunos nas carreiras em todos os campos do STEAM e competências fundamentais.

A metodologia utilizada pelo STEAM é interdisciplinar e centra-se na resolução de problemas autênticos das referidas **ciências. Há uma transformação do método de aprendizagem centrado no professor na aprendizagem de descoberta-inquérito, com o aluno a envolver-se criativa e colaborativamente no processo educativo.**

O STEM começou como uma abordagem holística da ciência no país, que com o desenvolvimento da tecnologia levou ao surgimento da robótica, que nos

fias educativas adequadas, currículos adequados e ambientes de aprendizagem adequados são os elementos mais importantes que conduzirão a todas as inovações educativas bem sucedidas.

Com base em tudo isto, antes de utilizar a robótica, os professores e estagiários em todos os níveis de ensino, é necessário para que os métodos de ensino adequados sejam formulados e incorporados nos currículos.

O futuro da educação e da educação especial deve basear-se em novos programas que desenvolverão um conjunto de intervenções que utilizarão robôs e inteligência artificial para melhorar a aprendizagem dos alunos com dificuldades de aprendizagem.

Através de muitas outras atividades e oportunidades na escola, como robótica e atividades STEAM, os alunos cujas necessidades educativas especiais não lhes dão outras oportunidades podem ser distinguidos e energizados.

O software desenvolvido permite uma série de ferramentas de aprendizagem personalizáveis que irão trabalhar com diferentes tipos de robôs para permitir que os professores adaptem a aprendizagem ao plano de aprendizagem individual de um aluno. Os programas de investigação visam demonstrar que o desenvolvimento cognitivo pode ser melhorado através da aprendizagem mediada por robôs. Propõe-se um modelo de intervenção que visa promover os processos cognitivos dos alunos, abordando ao mesmo tempo outras competências transferíveis e sociais, aproveitando os benefícios da robótica. **O aluno é encorajado a pensar de forma a ser capaz de encontrar um conjunto de soluções criativas para as questões e, em seguida, desenvolver através do processo a capacidade de selecionar, construir, testar e avaliar. É também uma oportunidade para cada aluno comunicar com outros alunos e trabalhar em conjunto.** No entanto, a introdução bem sucedida deste tipo de inovação educativa nas escolas não é apenas uma forma de acesso às novas tecnologias.

Além disso, a formação de professores é um pré-requisito para a integração bem sucedida do STEAM

nas escolas e no processo educativo, bem como para o pessoal de todas as escolas com o equipamento adequado, uma vez que são necessários fundos significativos para dotar todas as escolas do país com kits de robótica.

**A maioria das escolas e professores não só carece do conhecimento experiencial da sua utilização, como na maioria dos casos também não dispõe dos recursos e segue os currículos que não favorecem a inovação educativa.** Embora a robótica e as aulas de STEAM sejam uma ferramenta muito importante tanto para os processos de ensino como para os processos de aprendizagem e são uma questão fascinante para o aluno em todos os níveis de educação, a pedagogia robótica ainda está numa fase muito inicial.

**É importante ter em conta os conceitos de modificação, adaptação e personalização de um currículo para cada disciplina, que constitui a pedra angular da Educação Especial. Desta forma, ao fazer as modificações e ajustes necessários aos métodos, estratégias, materiais e ferramentas que serão utilizados, será possível adaptar as condições de sucesso, autoconsciência e autoeficácia a todos os alunos.**

## Referências

- 1) Hwang, J., & Taylor, J.C. (2016). Stemming on STEM: Um quadro de educação STEM para estudantes com deficiência. Revista de Educação Científica para Estudantes com Deficiência, 19(1), 39-49.
- 2) Ejiwale, J. A. (2013). Barreiras à implementação bem sucedida da educação STEM. Jornal de Educação e Aprendizagem, 7(2), 63-74.
- 3) <https://acoes.minedu.gov.gr/acoes/especial>
- 4) Kay, R., & Lauricella, S. (2018, junho). Investigar atitudes dos professores do ensino fundamental em relação e uso de apps baseadas em STEM. In Ed-Media+ Innovate Learning (pp. 2057-2061). Associação para o Avanço da Computação em Educação (AAE).

5) <https://stem.edu.gr>

6) <https://robotics-edu.gr>

7) Vasquez, J.A. (2014). STEM Beyond the Acrónimo, *Liderança Educativa*, 72, 4, p. 10, MAS Ultra - Edição Escolar.

8) Stracke, C.M. (2015). A Necessidade de Mudar a Educação para a Aprendizagem Aberta. Em C.M. Stracke & T. Shamarina-Heidenreich (Eds.). *A Necessidade de Mudança na Educação: Abertura como Padrão? Procedimentos da 4ª Conferência Internacional inovações de aprendizagem e qualidade de aprendizagem (LINQ)*. Berlim: Logotipos. Recuperado de: <http://www.opening-up.education>

9) Harlen, W. (Ed.). (2015). *Trabalhar com Grandes Ideias de Educação Científica*. Trieste: Global Network of Science Academics (IAP) Science Education Programme. Recuperado de: [www.ase.org.uk/bigideas](http://www.ase.org.uk/bigideas).

10) <https://www.steamgreece.com/>

11) <https://wrohellas.gr>

12) <http://edumotiva.eu>

13) Comissão Europeia (2019). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2019. Relatório do País (Grécia)*. Recuperado de <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/scoreboard/greece>

# Anexo

## Lista de entrevistadores

Nome	Profissão	organização	Email
<b>Thomas Kleitsakis</b>	Professor de educação de ciências e STEAM	Escola Maria Raptou	klitsakis@yahoo.gr
<b>Vasso Tsela</b>	Professor de apoio paralelo	Universidade de Thessaly	vasso.tsela@gmail.com
<b>Ioanna Chatzopoulou</b>	Conselheiro do Departamento de Ensino Secundário	Departamento de Ensino Secundário	iochatz@yahoo.gr
<b>Georgios Soutis</b>	Mbrasa de WRO Hellas	WRO Hellas	msc.electr@teilar.gr







$1+1=2$

abc

$1+1=2$

abc

a+