



# PhysicsKIT

## 4STEM

## IO2/A1: MANUAL DOS EDUCADORES

Manual do PhysicsKIT para Educadores e  
Enquadramento de competências e conquistas  
Emphasys Centre & Schole



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

Este projeto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia.

**Projeto N°: 2020-1-FR01-KA201-080433**

Esta comunicação reflete apenas os pontos de vista do autor e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita das informações que estão contidas.

## História da Revisão

Versão	Data	Autor	Descrição	Ação	Páginas
[V1]	26/10/2021	ORGANIZAÇÃO DE PARCEIROS	[Criação do Manual do Educador]	[U]	[18]

(\*) Ação: C = Criação, I = Inserir, U = Atualização, R = Substituir, D = Eliminar

## Documentos referenciados

ID	Referência	Título
1	2020-1-FR01-KA201-080433	Proposta físicakit4STEM
2		

## Documentos aplicáveis

ID	Referência	Título
1	2020-1-FR01-KA201-080433	Proposta físicakit4STEM

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## Tabela de Conteúdos

1. Visão geral - Introdução ao PhysicsKIT4STEM.....	4
1.1 Desafios na educação STEM.....	4
2. Princípios do currículo STEM.....	6
3. Por que é importante incentivar as jovens a seguirem disciplinas de ciência e engenharia.....	9
4. Implementação de métodos STEM.....	10
5. Como usar STEM na sala de aula.....	13
5.1 Dicas e estratégias para fazer do STEM parte da sua sala de aula.....	14
6. PhysicsKIT4STEM.....	16
6.1 A consola PhysicsKIT.....	16
6.2 O Glossário PhysicsKIT.....	18
6.3 O guia de montagem do PhysicsKIT.....	18
7. Planos de Aula.....	18
7.1 Movimentos e Forças.....	19
7.2 Conservação de Energia e Impulso.....	19
7.3 Eletricidade e Magnetismo.....	20
7.4 Ondas.....	21
7.5 Gravidade.....	21
8. Competências e Realizações.....	22
8.1 Introdução.....	22
8.2 Emblemas disponíveis.....	23
8.3 Elementos-chave.....	24
Emitente.....	24
Plataforma de emissão de crachá.....	25
Vencedor.....	25
Avaliação.....	26
Partilha.....	26
8.4 Aspectos Técnicos.....	26
8.5 Emblemas disponíveis para PhysicsKIT4STEM.....	27

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

8.6 Critérios de atribuição .....	29
Emblemas abertos para todos os módulos.....	0
9. Referências.....	3

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## 1. Visão geral - Introdução ao PhysicsKIT4STEM

O PhysicsKIT4STEM tem como principal objetivo fortalecer as capacidades pedagógicas dos educadores STEM, oferecendo uma abordagem prática para ensinar física através de kits de bricolage, eletrônica e programação, alimentados por um computador Raspberry Pi. Ao mesmo tempo, o projeto visa aumentar o interesse dos alunos em ciências e abordar a questão do desequilíbrio de gênero nas salas de aula STEM e incentivar as jovens em disciplinas de ciência e engenharia.

O objetivo principal será alcançado através das seguintes atividades:

- Desenho e desenvolvimento de um currículo para a utilização do PhysicsKIT para ensinar aos alunos conceitos de física como movimento e forças, gravidade, magnetismo e eletricidade, através da criação de construções práticas, programação simples e computação física;
- Elaborar um Glossário, explicando termos usados em física, programação, eletrônica e computação física;
- Design e desenvolvimento do PhysicsKIT alimentado por um computador de placa única, Raspberry Pi, complementado por sensores para simular e experimentar fenômenos físicos, juntamente com um guia para montá-lo;
- Planos de aulas que apoiarão o currículo e utilizam periféricos numa abordagem educativa e prática;
- Preparar um Ambiente de Motivação de Aprendizagem para a entrega do currículo por parte dos professores/educadores e para facilitar a assimilação de certas competências;
- Testes, validação e finalização final do kit do PhysicsKIT e do Manual e Recursos para os Educadores;
- Apoiar o resultados através de um espaço virtual dedicado (PhysicKIT Club) que Permite o acesso a todos os resultados do projeto e infraestruturas para apoiar o crescimento de uma comunidade de praticantes/entusiastas.

### 1.1 Desafios na educação STEM

Os professores são uma grande influência na escolha da disciplina por parte de um aluno ou na sua decisão de prosseguir uma carreira STEM. Um inquérito realizado pela ICM-S sugere que as decisões dos alunos para estudar STEM na faculdade podem ser diretamente influenciadas pela aprendizagem em sala de aula e pelo conselho dos professores. No entanto, a motivação dos alunos pode ser um grande problema até para

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

os melhores professores. Mas os professores também enfrentam muitos desafios no que diz respeito à educação STEM.

### 1. Ensinando STEM aos mais novos.

O tédio estudantil é um grande desafio enfrentado pela maioria dos professores. A pesquisa do ICM-S sugere que a maioria dos alunos perde o interesse pela ciência entre os 12 e os 13 anos.

Uma boa forma de contrariar este desafio é incutir o amor pela ciência no início da vida do aluno. Os educadores podem integrar as lições de STEM num currículo diário para que as crianças desenvolvam uma compreensão mais forte destas competências desde o início do seu processo de aprendizagem.

### 2. Ensino Inovador.

De acordo com um estudo realizado pelo Instituto de Engenharia e Tecnologia: "*A maioria dos alunos vê o currículo como aborrecido e irrelevante para a vida fora da escola.*" Estudos mostram que "*as atividades práticas permitem aos alunos construir uma ponte entre o que podem ver e criar e ideias científicas que explicam as suas observações.*" As atividades práticas também permitem discussões em grupo, trabalho em equipa, comunicação e interação entre pares, todas elas consideradas importantes competências do século XXI.

### 3. Tornando-o atual!

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. Os alunos também têm a percepção de que as disciplinas de ciências são demasiado difíceis ou demasiado aborrecidas. Ao tornar as disciplinas atuais, os alunos serão capazes de entender a relevância da ciência no dia-a-dia. Uma aula típica de STEM geralmente envolve quatro passos básicos: Identificação de um problema no mundo real.

- Resposta a perguntas para explorar o problema (e potencialmente resolver o problema).
- Desenvolver soluções.
- Explorar uma atividade prática.

### 4. Apagar a divisão de género.

O rácio entre homens e mulheres no campo STEM é muito desproporcionado, com o número de homens a ultrapassar e de mulheres. Incluir mais raparigas na educação STEM é uma tarefa desafiadora, uma vez que a maioria das raparigas, infelizmente, crescem com muitos preconceitos, mesmo que não sejam intencionais. Os professores podem fazer muitas coisas para ajudar as suas alunas a superar estes preconceitos e a alimentar a sua educação STEM: incentivar as alunas a participarem mais e introduzi-las a modelos mais femininos. Os professores também podem apresentar as suas alunas às várias iniciativas que defendem o papel das mulheres nos domínios STEM.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## 2. Princípios do currículo STEM

O currículo STEM demonstrará uma abordagem integrada de aprendizagem e estabelecerá percursos de aprendizagem STEM:

- ser muito envolvente tanto para alunos como professores
- desenvolver a capacidade dos alunos de colaborar com os outros
- melhorar a capacidade dos alunos de comunicarem ideias
- ligar a aprendizagem escolar ao futuro estudo e oportunidades de trabalho
- identificar e consolidar as ligações entre áreas de aprendizagem
- entregar conteúdo das disciplinas STEM ao longo da vida
- melhorar a capacidade dos alunos de transferirem conhecimentos e competências de uma área de aprendizagem para outros contextos
- proporcionar um contexto rico para a aprendizagem e desenvolvimento das capacidades gerais para a aprendizagem do século XXI.

Caminhos de aprendizagem:

- Inspirar os alunos sobre possíveis futuros em áreas relacionadas com o STEM e estabelecer ligações entre a sua aprendizagem atual e futura e potenciais percursos profissionais
- STEM ativo como caminho para a aprendizagem
- Encorajamento de uma aprendizagem de mentalidade de crescimento
- Programação de pares
- Construção do concreto para o abstrato
- Melhorar a integração de conceitos estatísticos, análise de dados e competências de resolução de problemas em programas escolares
- Incentivar os professores a priorizar o conhecimento de conteúdo STEM.

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

O currículo STEM baseia-se nos seguintes princípios:

<b>INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE</b>	<b>QUALIDADE E RIGOR</b>	<b>RELEVANCIA E AUTENTICIDADE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• relaciona a aprendizagem atual e futura bem como futuros percursos profissionais</li> <li>• é acessível e desafiador para todos os alunos.</li> <li>• melhora a compreensão da relevância das STEM na sociedade e no mundo de trabalho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona aprendizagem em equipa e reuniões regulares da equipa STEM</li> <li>• insentiva à criação de uma linguagem STEM partilhada entre os agentes educativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar e integrar conhecimentos de todas as áreas das STEM disponibilizando desafios para os alunos</li> <li>• Usar desafios reais que permitem ao alunos desenvolver-se enquanto aprendentes ao longo da vida</li> </ul>

Fig. 1 Princípios do Currículo STEM

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]



<b>Curiosidade e Iniciativa</b>	• As crianças exploram o que as rodeia de forma mais consciente, procurando aprender mais sobre as pessoas, coisas, materiais, acontecimentos
<b>Observação e Investigação</b>	• As crianças observam e investigam o ambiente que as rodeia desenvolvendo novo conhecimento e procurando novos interesses
<b>Fazer previsões e assumir riscos</b>	• As crianças são encorajadas a fazer previsões no início das actividades STEM sobre o que pensam que pode acontecer
<b>Experimentação e Análise de Tarefas</b>	• As crianças têm a oportunidade de formular ideias, testá-las e chegar a conclusões
<b>Envolvimento e atenção</b>	• Os interesses das crianças são despertados por atividades interativas, mesmo que sejam desafiantes ou difíceis
<b>Creatividade</b>	• as crianças irão empenhar-se em jogos criativos e expressar-se de diferentes formas
<b>Resolução de Problemas</b>	• As crianças constroem o conhecimento cometendo erros e encontrando formas de resolver problemas
<b>Invenção</b>	• As crianças formulam e exploram ideias e desenvolvem a criatividade
<b>Explorar e brincar</b>	• As crianças aprenderão umas com as outras, explorarão o seu ambiente
<b>Fazer conexões</b>	• As crianças conectar-se-ão com o mundo através da exploração, auto-descoberta e natureza

Fig. 2 Princípios através da implementação de um currículo STEM

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

### 3. Por que é importante incentivar as jovens a seguirem disciplinas de ciência e engenharia.

*"Ao avançar na igualdade das mulheres, 12 biliões de dólares poderiam ser adicionados ao PIB global até 2025"*

- Dharmendra Kanani, Diretora de Insights da Friends of Europe.

As mulheres e raparigas das STEM continuam a ser excluídas da plena participação neste domínio. A qualidade da sua educação e as disciplinas que estudam são influenciadas por enviesamentos, estereótipos e sexismo. A maioria das mulheres não tem motivação em perseguir carreiras ligadas às STEM, pois receia não ser levada a sério em tais posições e que não tenha as mesmas oportunidades que os seus colegas masculinos. Outras razões que foram apontadas para a baixa participação das mulheres em trabalho de STEM incluem ambientes de trabalho hostis e sexistas, a atribuição de tarefas aborrecidas, lacunas salariais e a ausência de desenvolvimento e reconhecimento de carreiras. Além disso, os resultados de outros estudos indicam que os estereótipos da ciência do género influenciam negativamente as ambições das mulheres em inscrever-se em cursos relacionados com STEM na universidade.

De acordo com o Instituto Europeu para a Igualdade de Género, a necessidade de profissionais STEM deverá aumentar até 8% até 2025 e o emprego em posições relacionadas com STEM em cerca de 6,5%. Assim, a sub-representação contínua das mulheres nas STEM resultará numa perda de talento e irá contra o potencial de desenvolvimento da UE. A redução do fosso entre os sexos nas áreas de educação STEM poderia ajudar a promover o crescimento económico, tanto através do aumento da produtividade como do aumento da atividade do mercado de trabalho.

O aumento da participação das mulheres nas disciplinas STEM terá um forte impacto positivo do PIB a nível da UE. Mais concretamente, contribuiria para um aumento do PIB per capita da UE de 2,2 para 3,0% em 2050.

No dia 11 de fevereiro, as Nações Unidas celebraram o Dia Internacional das Mulheres e Das Raparigas na Ciência. As Nações Unidas defendem que "a ciência e a igualdade de género são vitais para a consecução dos objetivos de desenvolvimento acordados internacionalmente, incluindo a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável".

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## 4. Implementação de métodos STEM

O Currículo STEM inclui atividades que ajudarão os alunos a desenvolver importantes competências de vida e que os apresentarão às maravilhas da eletrônica, computação física e robótica. Com atividades STEM para alunos, os professores apresentarão o currículo, focando-se na aprendizagem experiencial, ajudando-os a desenvolver competências como DIY-ING, resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e trabalho em equipa. A abordagem de hipóteses vai ajudar os alunos a sentirem-se mais envolvidos com a aprendizagem.

As aulas STEM são criadas para convidar os alunos a explorar a ciência, tecnologia, engenharia, matemática, jardim ao ar livre e literacia como unidades temáticas. Os alunos tornam-se especialistas num equipamento e ensinam isto ao resto da turma.

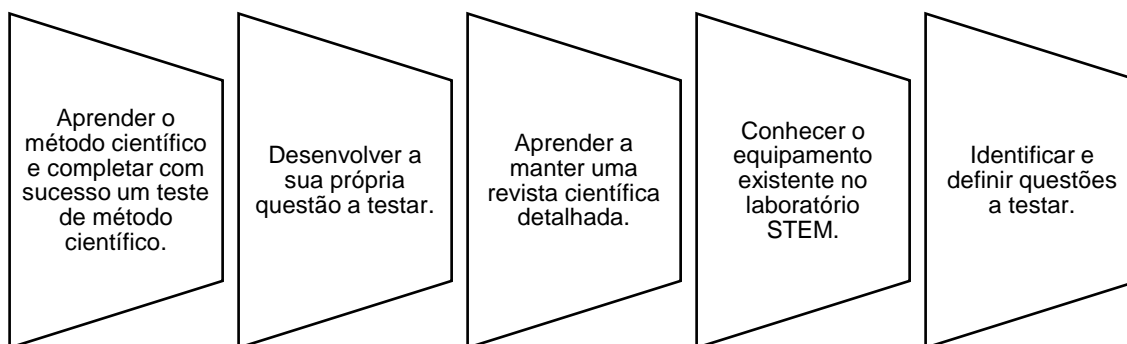


Fig. 3 Objetivos STEM estudantis

Os alunos utilizarão um plano de investigação que inclua o desenvolvimento e identificação do seguinte:

- Variáveis (independentes, dependentes, controladas para uma experiência controlada)
- Materiais necessários para a realização do seu projeto considerando:
  - Custo
  - Disponibilidade de recursos na escola e/ou comunidade, seguindo regras e procedimentos de segurança

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

Os alunos devem formular hipóteses, rever a literatura como fontes de pesquisa principal, diferenciar entre dados subjetivos/objetivos e a sua utilidade para o tema, ou examinar inquéritos existentes, estudos de impacto ou modelos.

Os alunos desenvolverão as seguintes atividades STEM:

- avaliar recursos web
- diferenciar recursos e entender quando usar cada tipo
- resumir, analisar, e refletir sobre a investigação científica
- desenvolver o seu plano de pesquisa e partilhá-lo com os seus pares
- desenvolver o seu procedimento experimental completo, começar a experimentar no laboratório
- organizar, analisar e discutir os dados estatisticamente
- escrever a sua conclusão e debate
- preparar uma apresentação oral que resume a sua investigação; a apresentação utilizará um programa de apresentação digital (PowerPoint, Keynote, Google Presentation, etc...)
- descobrir as fórmulas computacionais relevantes
- comparar os dados gravados para determinar o nível de nota para a inclusão do tópico
- apresentar o seu trabalho aos seus pares, professores e comunidade (em competições, na feira regional de ciências)
- aplicar os conceitos, princípios e processos de investigação científica.

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

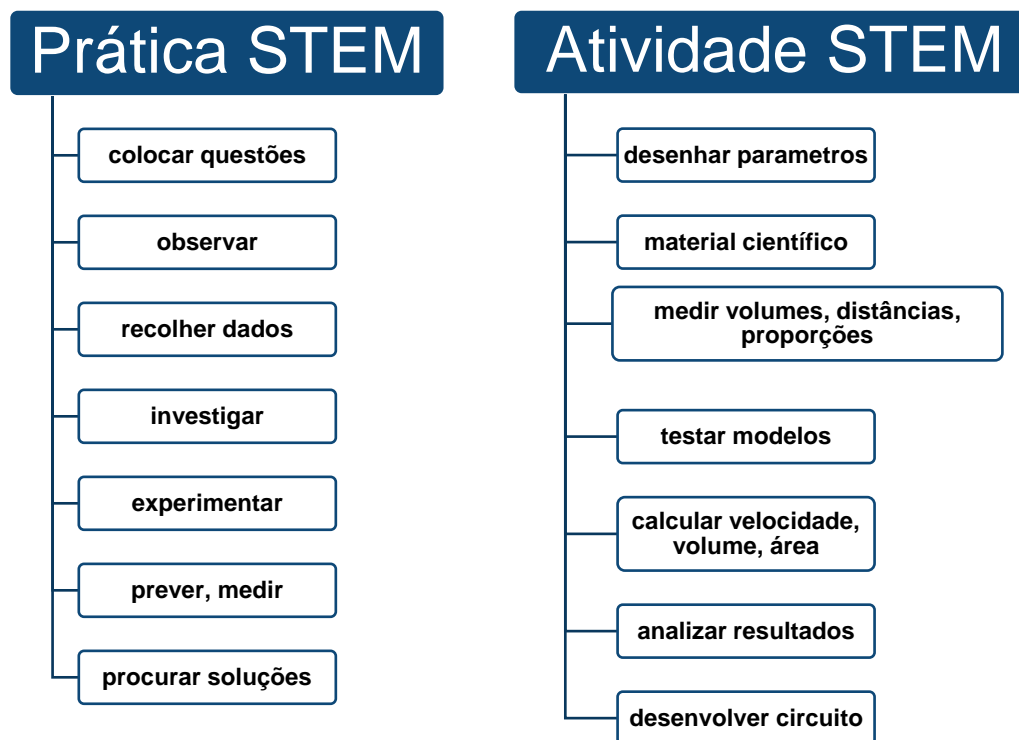


Fig. 4 Práticas & Atividades STEM

Os professores precisam de assegurar que a avaliação destas atividades inclui:

- Apresentações à turma
- Fórum de discussão online
- Uma conclusão lógica baseada nos dados.
- Várias competências.

Após completar o currículo STEM, os alunos ficarão familiarizados com as noções básicas de programação, algoritmos, raciocínio lógico e atividades de codificação. Os alunos serão capazes de compreender os fundamentos da robótica, e algoritmos, com a ajuda de uma grande variedade de atividades práticas, selecionando simulações apropriadas ou projetando possíveis pontos de vista, variáveis, conjuntos de dados aplicáveis e formatos.

Os alunos terão uma compreensão sobre computação física, gamificação, algoritmos, raciocínio lógico e programação condicional com a ajuda de uma variedade de atividades de codificação. As atividades no currículo ajudarão a desenvolver competências importantes como a resolução de problemas, a atenção ao detalhe, paciência, pensamento abstrato, comunicação e empatia.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## 5. Como usar STEM na sala de aula

As atividades STEM são envolventes e motivadoras para muitos alunos. No entanto, nem todos os alunos se sentem assim quando enfrentam um desafio STEM. Quando isto acontece, os professores enfrentam um problema.

Para ajudar os professores a superar este revés e garantir que envolvem todos os alunos nas atividades STEM, é importante utilizar estas atividades em diferentes disciplinas, encontrando um equilíbrio entre as atividades práticas e a aprendizagem por computador. Isto permitirá que os alunos compreendam que nem todas as atividades STEM exigem que se sentem e escrevam comandos e que possam encontrar atividades mais próximas dos seus campos de interesse.

Esta integração pode ocorrer a diferentes níveis (adotado de Vasquez, Sneider, & Comer, 2013):

1. **Disciplinar:** conceitos e competências são aprendidos separadamente em cada disciplina
2. **Multidisciplinar:** conceitos e competências são aprendidos separadamente em cada disciplina, mas dentro de um tema comum
3. **Interdisciplinar:** conceitos e competências intimamente ligados são aprendidos a partir de duas ou mais disciplinas com o objetivo de aprofundar conhecimentos e competências
4. **Transdisciplinar:** os conhecimentos e competências aprendidos com duas ou mais disciplinas são aplicados a problemas e projetos do mundo real, ajudando assim a moldar a experiência de aprendizagem

Desta forma, é possível que um professor de inglês use STEM em sua sala de aula e as crianças podem criar uma casa para um personagem ou um mapa da cidade.

Os professores também podem contar com o STEM para introduzir ou ajudar os alunos a praticar alguns dos conceitos que precisam de dominar.

Nesse sentido, os professores de física podem usar os Planos de Aula que vêm com o PhysicsKIT4STEM para falar sobre ondas, forças ou até eletricidade.

A melhor forma de introduzir o STEM na sua sala de aula é utilizando um problema relevante, autêntico e real com o qual os alunos se possam identificar. Tanto os

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

professores como os alunos devem trabalhar em conjunto para que possam moldar o processo de resolução de problemas.

## 5.1 Dicas e estratégias para fazer do STEM parte da sua sala de aula

Incorporar STEM na sala de aula implica ajustes que um professor precisa estar disposto a fazer, para evitar que STEM se torne apenas mais uma palavra, em vez da pedagogia e do currículo que é.

No sentido de ajudar os professores a implementar STEM na sala de aula, há passos que podem ser úteis:

### **Ensine a conhecer e a fazer.**

Como professores, entendemos que a aprendizagem precisa de um propósito. Quando os alunos encontram sentido no que estão a aprender, mostram um melhor envolvimento nas atividades.

Por isso, os alunos precisam de se inscrever em atividades onde possam criar produtos, e não apenas fazer testes. Estes produtos devem ser expostos aos seus pares, professores, pais e especialistas adultos. Os professores podem obter melhores resultados usando o ciclo de investigação para stressar a reflexão contínua e o requinte do produto. Isto requer uma ferramenta de avaliação intencional como uma rubrica de design ou forma de reflexão que é classificada.

### **Permitir a criatividade.**

Para permitir que os alunos aumentem a sua criatividade, os professores terão de repensar o seu currículo e permitir alguma experimentação e, por exemplo, incorporar uma rubrica de criatividade nos seus projetos. Os professores podem pensar em criar uma categoria dentro dos seus projetos que seja aberta, permitindo que os alunos possam pensar em soluções fora da caixa para os problemas ou situações em que estão a trabalhar.

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

### Tornar essencial o trabalho de equipa.

Muitos dos trabalhos de hoje requerem habilidades de trabalho em equipa. No sentido de ajudar os alunos a identificar as tarefas exatas associadas ao trabalho em equipa do século XXI e desenvolver essas competências, os professores podem promover o trabalho em equipa durante os momentos da aula STEM.

### Começar com perguntas.

Quaisquer resultados importantes em ciência, engenharia ou tecnologia começam com uma pergunta. Um currículo STEM envolvente e rigoroso enfatiza as perguntas. Um programa STEM pode ensinar factos e informações - estes são essenciais para os jovens. Mas certifique-se de que os estudantes são constantemente desafiados por perguntas interessantes e significativas, com respostas potenciais que importam para o mundo.

Por último, há mais um passo que os professores têm de se lembrar, que é **ajustar a linguagem e as expectativas**. Termos e palavras como o julgamento, experimental, desafio ou design, mesmo que possam parecer mais fáceis de usar numa aula de ciências, podem ser usados noutras disciplinas e são uma boa maneira de começar a ajudar alunos e professores a familiarizar-se com palavras relacionadas com STEM.

A melhor maneira, e também a mais fácil, de implementar STEM é começar pequeno, escolhendo um tópico com o qual o professor está familiarizado e modificando-o um pouco para que se torne um problema ou uma questão para os alunos resolverem.

Outra dica é usar materiais disponíveis online que já tenham sido usados e testados. Os planos de aula PhysicsKIT4STEM são um exemplo.

O consórcio PhysicsKIT criou um quadro de competências e objetivos para que os professores possam compreender melhor o que se espera que os seus alunos consigam e trabalhe também para recompensar os alunos pelo seu esforço na exploração das diferentes atividades.

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]



## 6. PhysicsKIT4STEM

### 6.1 A consola PhysicsKIT

O PhysicsKIT foi concebido para ser possível ser montado na sala de aula pelos alunos sob a supervisão do professor. Espera-se que as crianças a partir dos 8 anos possam montar o PhysicsKit com base nas instruções de montagem.

A ideia é fornecer um guia completo sobre como construir o PhysicsKIT, instalar e configurar o software e depois usá-lo para todas as atividades do projeto previstas.

O design elegante do PhysicsKIT imita uma mala com todos os componentes necessários incluídos no seu próprio espaço, oferecendo facilidade de uso na sala de aula, uma vez que não será necessário adicionar quaisquer componentes externos. O PhysicsKIT é um computador baseado em Raspberry Pi, uma vez que todos os componentes e periféricos necessários estão incluídos num único pacote. O utilizador apenas precisa de ligar o PhysicsKIT a um monitor através da porta HDMI da Raspberry Pi, bem como ligar um teclado e um rato através das portas USB.



Fig. 5 O Kit de Física (com tampa)

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]



**FIG. 6 O PHYSICKIT (ABERTO)**



**Fig. 7 O PhysicsKIT (FECHADO)**

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## 6.2 O Glossário PhysicsKIT

O **glossário PhysicsKIT** visa a criação de um glossário explicando termos, palavras-chave e expressões que são usadas na física, eletrônica, programação e computação física, mas também no desenvolvimento e criação de construções. O glossário incluirá termos dos módulos do currículo, termos técnicos para montagem e configuração, explicação de componentes, sensores, eletrônica, etc., e outros conceitos relevantes. A intenção é dispor de uma lista compacta de palavras-chave comumente utilizadas em áreas relevantes para o projeto, juntamente com uma explicação ou definição simplificada, adequada para crianças no grupo-alvo.

Este **glossário** de estilo dicionário, é um complemento ao currículo desenvolvido, contendo todos os termos, definições, palavras-chave e expressões necessárias para física, programação, computação física, eletrônica, sensores e outros componentes, todos definidos e explicados em palavras simples para que crianças/alunos jovens possam facilmente adotar o novo vocabulário e consultá-lo durante o curso que será usado no projeto PhysicsKIT4STEM

Também pode encontrar um **glossário online**, na página web PhysicsKIT4STEM: <https://physicskit4stem.eu/>

## 6.3 O guia de montagem do PhysicsKIT

Para ajudar professores e alunos a montar o nosso PhysicsKit, existe um Guia de Montagem disponível.

Neste guia, os professores podem encontrar informações sobre o KIT e o que está incluído nele; instruções passo a passo para montar o kit e informações sobre o software que está incluído.

Para mais informações, pode consultar o Guia de Montagem do PhysicsKIT. O guia está disponível em diferentes línguas, como inglês, grego, francês e português.

## 7. Planos de Aula

Para ajudar os professores a usar o STEM nas suas salas de aula, os parceiros do projeto apresentaram alguns planos de aula.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

Estes planos de aulas focam-se em tópicos específicos da física, bem como na computação física para envolver os alunos na exploração de diferentes abordagens e formas de usar o STEM na sala de aula. Para ajudar os alunos com as suas habilidades de codificação, alguns destes planos de aula também usam python como um desafio adicional.

Em cada plano de aulas, o professor encontrará a descrição da atividade, os objetivos de aprendizagem, as ligações ao currículo, e uma lista do material necessário para que a atividade possa ser aplicada.

No link abaixo, dentro do site do projeto, podem consultar ou até mesmo descarregar o plano de aula: <https://physicskit4stem.eu/intellectual-outputs>.

## 7.1 Movimentos e Forças

Este plano de aula está ligado ao Módulo 1: Movimento & Forças no PhysicsKIT Curriculum. Usa um módulo de sensor de infravermelhos juntamente com um programa Python para recolher dados sobre a aceleração de um objeto.

Neste plano de aula, vamos realizar uma experiência científica para medir a aceleração de um objeto causado pela força gravitacional da Terra. Para o efeito, faremos um aparelho experimental usando o nosso PhysicsKIT e operá-lo-emos com um programa apropriado. Em seguida, recolheremos dados que serão analisados para medir a aceleração do objeto.

## 7.2 Conservação de Energia e Impulso

Este módulo propõe uma introdução aos conceitos de conservação da energia e do impulso. A energia é, tal como os princípios e conceitos apresentados neste currículo, muito importante quando se trata do conhecimento do nosso universo.

O universo é, de facto, composto por matéria e energia. Por um lado, a matéria é concreta e visível, formada por átomos, e tem uma massa. Observamo-la a olho nú, com um microscópio quando é muito pequena, ou com um telescópio quando está muito longe. Por outro lado, mesmo que sintamos o que é a energia, nunca a observamos, apenas o seu efeito no nosso ambiente. A energia é definida pela capacidade de mudar o estado

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

de um sistema. Isto pode ser sobre a velocidade do sistema, temperatura, alongamento, emissão de ondas... a modificação irá alterar quaisquer propriedades físicas do sistema.

As pessoas conhecem muitos exemplos de transformação de energia sem realmente compreendê-los: a fotossíntese das plantas, quando se liga uma lâmpada, quando se usa um dínamo, quando se vê televisão, quando se usa o computador ou a sua ligação à internet de fibra ótica. Este módulo irá propor atividades simples mas essenciais para compreender estes conceitos que são essenciais nesta área de estudo, para permitir que os jovens estudantes melhorem os seus conhecimentos, e encorajá-los a continuar a descobrir o seu caminho dentro da ciência (Imagem 1).

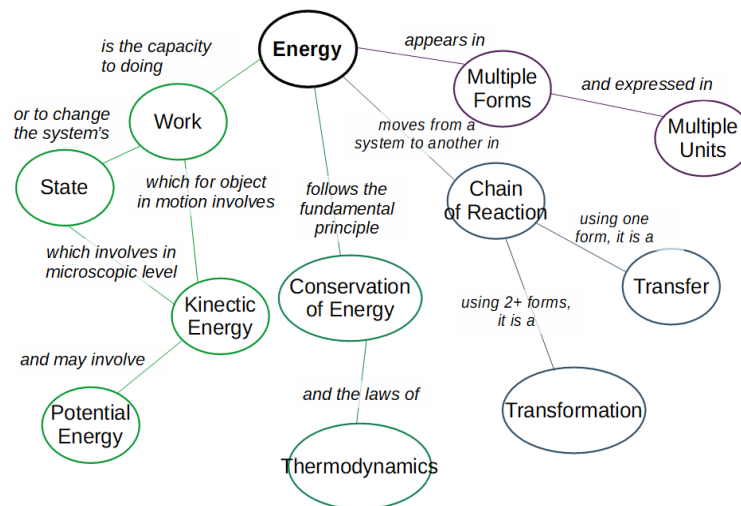


IMAGEM 1: MAPA MENTAL DA ENERGIA E DOS CONCEITOS À SUA VOLTA

### 7.3 Eletricidade e Magnetismo

A eletricidade existe desde o início do universo, que é composto, de acordo com os princípios físicos, de "matéria". A sua história criada pelo homem data dos primórdios da humanidade. É muito discreta na maior parte do tempo, mas por vezes manifesta-se de uma forma muito espetacular e brutal: por exemplo, na forma de relâmpagos associados ao trovão e à atração de algumas substâncias por outras (pedras âmbar e íman).

Descoberta no século XVIII, a eletricidade pode ser feita a partir de diferentes fontes de energia. O mais comum é a energia térmica, ou seja, o calor produzido pela queima de carvão, petróleo ou gás. Este calor também pode vir de água quente de águas subterrâneas, isto é chamado geotermismo. Provém também de metais radioativos, como

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

o urânio ou o plutônio, utilizados nas centrais nucleares. Por outro lado, este calor pode simplesmente vir do sol, da energia solar, ou do vento, da energia eólica.

A eletricidade que recebemos nas nossas casas, fábricas, escolas, ... é produzido em centrais elétricas.

## 7.4 Ondas

Neste módulo, você vai aprender sobre as ondas e as diferenças entre os seus tipos. Além disso, a teoria de como as ondas viajam e se comportam ao viajar através de diferentes meios será explorada. O material de aprendizagem falará sobre equações de ondas, ondas longitudinais, ondas transversais, bem como suas propriedades, semelhanças e diferenças. Juntamente com o material de ensino, é possível encontrar algumas experiências que podem ser realizadas usando o Raspberry Pi e vários outros sensores. Além disso, recursos, referências e outros materiais úteis foram incluídos no final do capítulo para melhorar a aprendizagem e compreensão do tema. No final deste módulo, o aluno deve ter uma compreensão básica do campo das ondas e da teoria à sua volta.

## 7.5 Gravidade

Este plano de aula é sobre gravidade. A gravidade é uma força que está à nossa volta e é responsável por atrair dois objetos um para o outro.

Esta força existe desde o início do universo, e funciona da mesma forma em todo o lado. É a força gravitacional que nos impede de cair da Terra e o que mantém a Terra e todos os outros planetas do Sistema Solar a orbitar em torno do Sol. Foi graças à força gravitacional que o Sol se formou, há quatro bilhões e meio de anos.

Neste plano de aula, e usando objetos do dia-a-dia, os alunos serão capazes de entender o que é a gravidade e como podemos ver o seu efeito nos objetos.

Também poderão utilizar corretamente o vocabulário e os termos relativos ao tema da gravidade, como a gravidade, massa, peso, força, atração, por exemplo.

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]



## 8. Competências e Realizações

### 8.1 Introdução

O Quadro de Competências & Objetivos do PhysicsKIT4STEM oferece reconhecimento informal aos alunos que completaram com sucesso uma série de missões e/ou desafios do Currículo Physicskit. Estas missões/desafios podem referir-se a um módulo ou a todo o currículo e baseiam-se no quadro de Emblemas Abertos (openbadges.org).

Os principais objetivos do Quadro de Competências & Objetivos do PhysicsKIT4STEM são:

- Desenhar o ecossistema onde os Emblemas Abertos identificarão, reconhecerão e validarão certas competências dos alunos.
- Definir as missões/desafios para cada um dos Emblemas de PhysicsKIT a ganhar para cada módulo principal do currículo.
- Promover a utilização de ferramentas inovadoras a vários níveis sob a forma de recursos eletrónicos e material prático para o jogo educativo.
- Implementar todas as ações tecnológicas que liguem o Quadro de Crachás Abertos ao portal de aprendizagem em termos de participação em missões/desafios, emitindo e exibindo Crachás Abertos nos perfis dos alunos e professores.
- Iniciar a criação de sinergias entre escolas, instituições, centros STEM, ONG, mercado de trabalho, e outros stakeholders para o aval e acreditação do Currículo físico e as competências (hard e soft skills) dos alunos.

Este documento fornece informações pormenorizadas sobre os seguintes aspetos:

- Fundo teórico da metodologia utilizada.
- Descrição do ecossistema em relação à estrutura, critérios e descrição dos emitentes, design gráfico, integração tecnológica e procedimento de endosso de Emblemas Abertos.
- Diretrizes práticas para a emissão de um Emblema Aberto utilizando o portal de aprendizagem desenvolvido.

O quadro final de Competências & Realizações será integrado no Portal de Aprendizagem, que irá verificar as condições e atribuirá os Emblemas de PhysicsKIT.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## 8.2 Emblemas disponíveis

Os emblemas abertos são uma representação digital de competências, resultados de aprendizagem, realizações ou experiências como:

- Hard skills: conhecimentos, competências, etc.
- Soft skills: pensamento crítico, comunicação, etc.
- Participação e envolvimento da comunidade
- Certificação oficial
- Autorização

Um Open Badge é um sistema inovador utilizado nos EUA e em muitos países da UE para validação e reconhecimento da aprendizagem, utilizando a tecnologia OB oferecida como recurso educativo aberto. Trata-se de uma tecnologia que promove o acesso aberto e a participação de todas as partes interessadas envolvidas no processo de crachás, ao mesmo tempo que permite a criação de sinergias entre os alunos-vencedores (ou seja, jovens, estudantes), os emitentes (isto é, escolas, partes interessadas, empresas, ONG incluindo formadores/voluntários como facilitadores) e os consumidores de crachás (isto é, educação formal, autoridades públicas, organismos oficiais, entidades empregadores). Isto conduzirá ao processo de aprovação que conduz a uma validação transparente, transferível, válida e credível de um conjunto de competências e conhecimentos relacionados com um conjunto de competências para alunos e professores.

O sistema Open Badges é uma solução muito inclusiva: permite que qualquer pessoa se envolva ativamente na conceção, teste, implementação e promoção dos resultados e realizações de aprendizagem. É isso que os principais documentos europeus sobre o Reconhecimento pedem, bem como o Erasmus+ ao enfatizar a "transparência e reconhecimento de competências e qualificações para facilitar a aprendizagem, empregabilidade e mobilidade laboral: será dada prioridade às ações de promoção da permeabilidade nos domínios da educação, formação e juventude, bem como à simplificação e racionalização de ferramentas de transparência, validação e reconhecimento dos resultados da aprendizagem. Isto inclui a promoção de soluções inovadoras para o reconhecimento e validação de competências adquiridas através de aprendizagem informal, não formal, digital e aberta" (Prioridades Horizontais).

Um Distintivo Aberto é uma prova visual de realização. Tem uma parte visual (imagem) e meta-dados, que está codificada na imagem. Cada crachá digital deve cumprir os

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]



campos de dados padrão exigidos, tais como: emitente, data de emissão, descrição do crachá, ligação aos critérios de avaliação, ligação à evidência do que um proprietário de crachá reclama, ligação a um quadro de competências específicas e etiquetas, que colocam um Crachá Aberto em relação a um contexto específico.

Alguns dos benefícios dos Emblemas Abertos são apresentados abaixo:

- As insígnias podem demonstrar um leque mais alargado de competências e realizações de um aluno, adquirido através de métodos e atividades formais, não formais e informais de aprendizagem.
- As insígnias são objetos digitais portáteis e verificáveis. Todas estas informações podem ser compactadas num ficheiro de imagem do crachá que pode ser exibido através do CV online ou das redes sociais.
- Cada Crachá inclui a descrição do feito: ou seja, descreve o caminho que o aluno empreendeu para a sua realização, acompanhado pela evidência de apoio ao prémio do distintivo.
- Cada crachá inclui informações sobre a identidade do vencedor, um link para informações sobre o emitente e uma ligação a uma descrição do que o crachá representa.
- Os crachás podem ser usados para desbloquear a aprendizagem e os percursos profissionais. Podem ser usados para apoiar os alunos a alcançarem objetivos de aprendizagem, para proporcionar caminhos para o emprego e para aumentar o talento dentro das organizações.
- Os crachás podem representar atributos pessoais que interessam aos empregadores (competências digitais e soft skills).
- Os crachás podem ser usados num contexto profissional ou educativo. Milhares de organizações, incluindo organizações sem fins lucrativos, grandes empregadores ou instituições de ensino, emitem crachás de acordo com a Especificação de Emblemas Abertos.

## 8.3 Elementos-chave

### Emitente

O emitente define uma competência que poderia ser adquirida por um utilizador, concebe o material de aprendizagem para o mesmo e avalia os utilizadores no que diz respeito à aquisição da competência. O emitente cria então um crachá relevante e disponibiliza-o para poder ser atingido por qualquer utilizador. Para cada insígnia, o emitente deve disponibilizar detalhes sobre os critérios que um utilizador deve cumprir para receber o crachá específico. O revisor de uma avaliação compara os elementos de prova fornecidos pelo utilizador com os critérios específicos do emblema.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

Qualquer indivíduo ou organização pode criar um perfil emitente e começar a definir e emitir Emblemas Abertos. Isto é feito por um leque diversificado de organizações e comunidades, incluindo:

- Escolas e universidades
- Empregadores
- Organizações comunitárias e sem fins lucrativos
- Agências governamentais (incluindo a NASA)
- Bibliotecas e museus
- Organizadores de eventos e feiras de ciências (Incluindo a Intel)
- Empresas e grupos focados no desenvolvimento pessoal (como a parceria PhysicsKIT)

Uma entidade que pode ser descrita com um nome, uma descrição, um URL, uma imagem e um endereço de e-mail é um potencial candidato para se tornar um emitente. Além disso, precisa de uma plataforma tecnológica que suporte o Open Badges Framework para emitir Emblemas Abertos.

## Plataforma de emissão de crachá

Muitas empresas têm plataformas de emissão de crachás, em conformidade com o Open Badges Framework. Fornecem uma vasta gama de serviços que permitem aos utilizadores não técnicos emitir credenciais open badges. As plataformas utilizadas para a emissão de Emblemas Abertos oferecem uma variedade de serviços personalizados, incluindo designers de crachás on-line, descoberta de crachás, emissão, fluxo de trabalho de avaliação, ecrã, perfis de utilizador, partilha social e ferramentas para se integrar com os sistemas de aprendizagem existentes. Todas as plataformas de emissão de Emblemas Abertos permitem aos destinatários exportar os seus crachás para outras opções online. Isto permite que os utilizadores empilhem e partilhem os seus crachás ganhos em diferentes plataformas e escolham os seus próprios espaços para estabelecer a sua identidade na web.

## Vencedor

Os emblemas abertos ajudam a reconhecer as habilidades adquiridas através de uma variedade de experiências, independentemente da idade ou do fundo do aluno. Permitem que os ganhadores recebam prémios por seguirem os seus interesses e paixões, e desbloquear oportunidades na vida e trabalhar destacando-se da multidão. Os assalariados têm de se registar na plataforma da organização e podem reclamar um crachá quando os critérios pré-definidos tiverem sido cumpridos durante a fase de avaliação.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## Avaliação

Existem diferentes

opções para o processo de avaliação:

- **Avaliação assíncrona:** os alunos procuram a avaliação quando lhes é conveniente em vez de serem obrigados a fazer um exame num momento pré-determinado.
- **Avaliação furtiva:** a avaliação e atribuição de crachás pode acontecer automaticamente e fornecer feedback imediato.
- **Avaliação do portfólio:** amostras de trabalho, projetos e outros artefactos que o aluno produziu podem ser usados como prova para reclamar um distintivo.

## Partilha

Os emblemas abertos são projetados para serem partilhados. Ao partilhá-los, os indivíduos exibem as suas conquistas aos outros e transformam-nas numa moeda valiosa para desbloquear novas oportunidades. Os displayers podem utilizar a API do Displayer para recuperar crachás de rendimento da Backpack do Mozilla. O Mozilla montou o primeiro Backpack em 2011. A maioria das plataformas emissoras fornece aos utilizadores a capacidade de conectar e armazenar os seus crachás neste Backpack. Quando atingem os crachás, os utilizadores têm a sua Mozilla Backpack (utilizando a conta ligada ao endereço de e-mail), o displayer só poderá aceder aos crachás que o trabalhador escolheu para ser público.

Os crachás também podem ser partilhados:

- Em blogs, websites, e-Portfolios e redes profissionais
- Em pedidos de emprego
- Nas redes sociais - Twitter, Google+, Facebook, LinkedIn
- Numa assinatura de e-mail

## 8.4 Aspetos Técnicos

Um crachá que pode ser conquistado é definido como uma classe de crachá, usando uma variedade de itens de dados, incluindo descrições, critérios e informações sobre a organização emissora. Quando um emitente decide atribuir esse distintivo a um ganhador específico, ele ou ela cria uma afirmação de distintivo. Uma afirmação de distintivo descreve os dados de um distintivo premiado. Inclui a identidade do ganhador e uma ligação com a classe de crachá genérico, que por sua vez está ligada a

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

informações sobre o emitente do distintivo. Todos os dados do crachá são definidos usando estruturas JSON. Para atribuir um distintivo a um ganhador, o emitente cria uma afirmação de distintivo no JSON.

A imagem de um crachá deve ser um PNG quadrado (ou SVG). O tamanho do ficheiro deve ser máximo de 256KB e não deve ser inferior a 90 px quadrado.

Coisas que pode verificar e explorar num crachá:

- Detalhes sobre a organização emitindo o distintivo.
- O que o indivíduo fez para ganhar o distintivo.
- Os critérios contra os quais o distintivo foi avaliado.
- Que o distintivo foi emitido para o destinatário esperado.
- A prova única do vencedor de distintivos (opcionalmente incluída).
- Quando o distintivo foi emitido e quando expira.

## 8.5 Emblemas disponíveis para PhysicsKIT4STEM

Os emblemas abertos fornecem informações portáteis e verificáveis sobre várias habilidades e realizações. Os alunos podem desbloquear oportunidades partilhando coleções de emblemas que representam conjuntos de habilidades desejados de uma forma dinâmica e baseada em evidências. Os emblemas abertos representam realizações legítimas e autenticadas descritas dentro do emblema e ligadas ao projeto PhysicsKIT4STEM.

As principais características do Quadro de Competências & Realizações do PhysicsKIT incluem:

A parceria PhysicsKIT4STEM desenhou o Currículo PhysicsKIT - material de aprendizagem para os seguintes módulos (que são apresentados em IO1) com base no feedback dos professores, direcionados para as necessidades dos alunos, bem como nas sugestões dos parceiros com base na sua experiência e experiência na área:

- **Módulo 1: Forças & Movimento** – O objetivo é obter o Emblema Forças & Movimento.
- **Módulo 2: Energia & Momentum** – O objetivo é obter o Emblema Energia & Momentum.
- **Módulo 3: Eletricidade & Magnetismo** – O objetivo é obter o Emblema de Eletricidade & Magnetismo.
- **Módulo 4: Ondas** – O objetivo é obter o Emblema de Ondas.
- **Módulo 5: Gravidade** - O objetivo é obter o Emblema de Gravidade.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

**A parceria PhysicsKIT4STEM criou os crachás correspondentes para cada um dos módulos (Figura 1).**

Após a conclusão de todos os módulos e atividades desenvolvidas, os alunos receberão o Emblema de PhysicsKIT correspondente, se atingirem uma marca de 80% ou mais em cada uma das avaliações. Estas insígnias são disponibilizadas para ganhar através do portal de aprendizagem, que foi projetado especificamente para fins de aprendizagem e avaliação do projeto PhysicsKIT4STEM.

- Os alunos são convidados a inscreverem-se no portal de aprendizagem e a completarem o Currículo.
- O portal de aprendizagem especifica aos alunos os critérios para a obtenção de cada um dos crachás apresentados abaixo. Estes critérios serão elaborados na secção seguinte.
- Os alunos devem fornecer provas para cumprir os critérios do distintivo para reclamar um distintivo específico. Este processo é feito automaticamente no portal de aprendizagem.
- As insígnias serão atribuídas automaticamente através do portal de aprendizagem com base em determinados critérios, que são apresentados na secção seguinte.



Os alunos podem obter um crachá para cada um dos módulos do Currículo PhysicsKIT. O emblema de Especialista em Física (crachá geral) será atribuído aos alunos assim

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

que completarem todos os tópicos e atividades. Completar todos os módulos recompensa automaticamente o aluno com o distintivo geral correspondente do PhysicsKIT. Assim, no total serão desenvolvidos e premiados 6 Emblemas Abertos (5 para os módulos + 1 No total).

Cada Crachá Aberto é composto pelo seguinte:

1. **Nome:** O nome do emblema aberto é composto pelo nome do Módulo e pela descrição do nível de dificuldade
2. **Resultados da Aprendizagem:** Uma lista dos resultados da aprendizagem a adquirir.
3. **Design do Emblema Aberto:** A Visualização (imagem) do Emblema Aberto para cada Módulo (ver Figuras 1)
4. **Objetivo Principal:** Descrição do Emblema Aberto relacionado com os principais objetivos.
5. **Crterios de avaliaço:** Os crterios a utilizar para avaliar se os resultados da aprendizagem foram alcanados e se o conjunto de competncias e competncias de todos os mdulos foram adquiridos pelos alunos. Os crterios e os mtodos de avaliaço que devem ser seguidos para receber um crch são descritos nas seguintes secçoes.
6. **Provas:** A prova  a prova das competncias adquiridas, isto , as notas de quiz, etc. Este processo  totalmente automatizado no portal de aprendizagem onde os testes de avaliaço são automaticamente classificados.
7. **Emitida por:** Nesta secçoo  especificado o emitente do Emblema Aberto, que neste caso  a Parceria PhysicsKIT4STEM.

## 8.6 Crterios de atribuico

PhysicsKIT4STEM oferece 5 emblemas de mdulos e 1 crch de conclusão geral. Os crterios especficos para estes seis emblemas são apresentados abaixo:

- **Emblema Forças & Movimento:** para obter o crch Forças & Movimento, o aluno precisa de completar todas as atividades do mdulo "Forças & Movimento" e obter uma nota mínima de 80% no quiz de avaliaço.
- **Emblema de Energia & Momentum:** para obter o crch Energia & Momentum, o aluno precisa de completar todas as atividades do mdulo "Energia & Momentum" e obter uma nota mínima de 80% no quiz de avaliaço.
- **Emblema de Eletricidade & Magnetismo:** para obter o crch Eletricidade & Magnetismo, o aluno precisa de completar todas as atividades do mdulo "Eletricidade & Magnetismo" e obter uma nota mínima de 80% no quiz de avaliaço.

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competncias	Data de emissão: [26/10/2021]



- **Emblema de Ondas:** para obter o crachá Ondas, o aluno precisa completar todas as atividades do módulo "Ondas" e obter uma nota mínima de 80% no quiz de avaliação.
- **Emblema de Gravidade:** para obter o crachá de Gravidade, o aluno precisa completar todas as atividades do módulo "Gravidade" e obter uma nota mínima de 80% no quiz de avaliação.
- **Emblema de Perito em Física:** para obter o crachá de Perito em Física, o aluno precisa de ganhar todos os 5 crachás do módulo, como explicado acima.

---



Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]





## Emblemas abertos para todos os módulos

Nome da OB	Resultados da Aprendizagem	Design de OB	CrITÉrios de avaliação	Evidência	Emitida por
<b>Emblema Forças &amp; Movimento</b>	<p><b>Módulo 1: Forças &amp; Movimento. O aluno vai aprender sobre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Força da rede, movimento, fricção, aceleração.</li> <li>2. As Leis de Movimento de Newton.</li> <li>3. Valores de força, soma de forças, resistências e velocidade.</li> </ol>		<p>Complete a Avaliação "Forças &amp; Movimento" com uma marca global de 80%</p>	<p>A prova e a certificação das competências adquiridas, são as notas.</p> <p>Este processo é totalmente automatizado na e-tool onde os testes de avaliação são automaticamente classificados.</p>	<p><b>Parceria PhysicsKIT4STEM</b></p>
<b>Emblema de Energia &amp; Momento</b>	<p><b>Módulo 2: Energia &amp; Momento. O aluno vai aprender sobre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definição de energia, formas de energia, transferência e transformação de energia.</li> <li>2. Conservação da energia e das suas leis.</li> <li>3. Conservação do impulso.</li> </ol>		<p>Complete a Avaliação "Energia &amp; Momento" com uma marca global de 80%</p>	<p>A prova e a certificação das competências adquiridas são as notas.</p> <p>Este processo é totalmente automatizado na e-tool onde os testes de avaliação são automaticamente classificados.</p>	<p><b>Parceria PhysicsKIT4STEM</b></p>



<p><b>Emblema de Eletricidade e Magnetismo</b></p>	<p><b>Módulo 3: Eletricidade &amp; Magnetismo. O aluno vai aprender sobre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leis de eletricidade e fórmulas de sistemas elétricos básicos.</li> <li>2. Produção de eletricidade, tensão, corrente e resistência.</li> <li>3. Constituição de matéria, circuitos elétricos.</li> <li>4. Lei de Ohm.</li> <li>5. O magnetismo.</li> </ol>		<p>Complete a Avaliação "Eletricidade &amp; Magnetismo" com uma marca global de 80%</p>	<p>A prova e a certificação das competências adquiridas são as notas.</p> <p>Este processo é totalmente automatizado na e-tool onde os testes de avaliação são automaticamente classificados.</p>	<p><b>Parceria PhysicsKIT4STEM</b></p>
<p><b>Emblema de Ondas</b></p>	<p><b>Módulo 4: Ondas. O aluno vai aprender sobre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que é uma onda e tipos de ondas.</li> <li>2. Anatomia e propriedades das ondas.</li> <li>3. Equações de ondas.</li> <li>4. Reflexão, Refração e Difração.</li> </ol>		<p>Complete a Avaliação "Ondas" com uma marca global de 80%</p>	<p>A prova e a certificação das competências adquiridas são as notas.</p> <p>Este processo é totalmente automatizado na e-tool onde os testes de avaliação são automaticamente classificados.</p>	<p><b>Parceria PhysicsKIT4STEM</b></p>

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

<p><b>Emblema de Gravidade</b></p>	<p><b>Módulo 5: Gravidade. O aluno vai aprender sobre:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Força gravitacional.</li> <li>2. Força de gravidade.</li> <li>3. Gravidade, massa, peso, força, atração.</li> <li>4. Atração gravitacional.</li> </ol>		<p>Complete a Avaliação "Gravidade" com uma marca global de 80%</p>	<p>A prova e a certificação das competências adquiridas são as notas.</p> <p>Este processo é totalmente automatizado na e-tool onde os testes de avaliação são automaticamente classificados.</p>	<p><b>Parceria PhysicsKIT4STEM</b></p>
<p><b>Emblema de especialista em Física</b></p>	<p>Emblema de Peritos em Física para completar todas as atividades em curso online de PhysicsKIT.</p>		<p>Obter todos os crachás mencionados anteriormente.</p>	<p>A prova e a prova das competências adquiridas são as notas.</p> <p>Este processo é totalmente automatizado na e-tool onde os testes de avaliação são automaticamente classificados.</p>	<p><b>Parceria FísicaKIT4STEM</b></p>

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

## 9. Referências

1. Twig Education 2021, Desafios na educação STEM e como os professores podem superá-los. Recuperado de: <https://twigeducation.com/blog/challenges-in-stem-education/>
2. Hill, R. B. (2006). Novas perspectivas: Educação de professores de tecnologia e design de engenharia. *Jornal de Educação de Professores Industriais*, 43 (3), Recuperado de: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE/v43n3/hill.html>
3. Chow, C. (2014, 31 de agosto). Microsoft Partners em Insígnias de Rede de Aprendizagem. Recuperado de: <http://dpdproject.info/details/microsoft-partners-in-learning-network-badges/>
4. Conselho da União Europeia. (2016, 23 de novembro). Resultados dos procedimentos - Promover novas abordagens no trabalho dos jovens para descobrir e desenvolver o potencial dos jovens. Conselho da União Europeia. Recuperado de: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-14277-2016-INIT/en/pdf>
5. Finkelstein, J., Knight, E., & Manning, S. (2013). O potencial e o valor da utilização de crachás digitais para alunos adultos (Relatório Final). Washington, DC: Institutos Americanos de Investigação. Recuperado de: [https://lincs.ed.gov/publications/pdf/AIR\\_Digital\\_Badge\\_Report\\_508.pdf](https://lincs.ed.gov/publications/pdf/AIR_Digital_Badge_Report_508.pdf)
6. Comissão Nacional lituana da UNESCO. (2016). Recomendações para o programa de realização na escola associada da UNESCO. Recuperado de: [https://issuu.com/nerijuskriauciunas/docs/recommendations\\_for\\_unesco\\_achievem](https://issuu.com/nerijuskriauciunas/docs/recommendations_for_unesco_achievem)
7. A Microsoft. (2016). Introdução de crachás da Microsoft [Institucional]. Recuperado de: <https://www.microsoft.com/en-us/learning/badges.aspx>
8. Fundação Mozilla. (2016a). Recuperado de: <https://openbadges.org/get-started/earning-badges/>
9. Fundação Mozilla. (2016b). História dos Crachás Abertos [Institucional]. Recuperado de: <https://openbadges.org/about/#history>
10. Fundação Mozilla. (2016c). Quem está a emitir Emblemas Abertos? [Institucional]. Recuperado de: <https://openbadges.org/about/participating-issuers/>
11. A NASA. (2016). Crachás Digitais [Institucional].

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]

Recuperado de:

<https://www.nasa.gov/offices/education/programs/national/dln/special/DigitalBadges.html>

12. Distintivos abertos. Documentação do Utilizador.

Recuperado de: [https://docs.moodle.org/dev/OpenBadges\\_User\\_Documentation](https://docs.moodle.org/dev/OpenBadges_User_Documentation)

13. Distintivos abertos. Na Wikipédia.

Recuperado de: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mozilla\\_Open\\_Badges](https://en.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Open_Badges)

---

Scholé	Entrega: 1
PhysicsKIT4STEM	Versão: 1
Manual dos Educadores e Quadro de competências	Data de emissão: [26/10/2021]