



# SCICON TOOLKIT



Projeto Erasmus+ Science connect

Número de referência 2019-1-RO01-KA201-063169



## Título

kit de ferramentas scicon

## coordenador

Ida Cortoni

## Contribuintes

Antonio Miccoli  
Ayşegül Altınok  
Corina Giurca  
Dmitrijs Zubovičs  
Fotini Nikolaidou  
Graça Almeida  
Iolanda Nella Spampinato  
Irina Romaşka  
Isabel Allen  
Isabel Penteado  
Jekaterina Lapa, Lilija Prusakova  
Jelena Pipere  
Julija Kanto  
Jurijs Kostjukevičs

Karmiri Alexandra  
Luísa Santos  
mihail fasan  
Olga Fjodorova  
Paula Figueiredo  
Petrônia Moraru  
Sabrina Cerilli  
Sorin Marian Roşioru  
Valeriu Dan Manea  
Valică Fotin  
Vasileios Kesisoglou  
Vasileios Stathoulopoulos  
Vlada Jasinska  
Žanna Papenoka

## NOTA EDITORIAL

Este Toolkit é um resultado intelectual do Projeto Erasmus+ "Science Connect" e recebeu financiamento sob o número de contrato de subvenção 2019-1-RO01-KA201-063169

Esta publicação é resultado do trabalho comum coordenado por



Universidade La Sapienza – Roma, Itália

Com contribuição de



Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal,



Universidade "Dunărea de Jos" Galați, Romênia



Colégio Técnico Edmond Nicolau Focsani, Romênia



Agrupamento de Escolas da Maia, Portugal



Daugavpils 13.vidusskola, Letônia



20ª Escola Secundária de Thessaloniki, Grécia



IIS M. Filetico, Ferentino(FR) Itália



AGIFODENT, Cenes de la Vega – Granada, Espanha



Sercev Engelsiz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ancara, Turquia

O apoio da Comissão Europeia para a produção desta publicação não constitui um endosso do conteúdo que reflete apenas as opiniões dos autores, e a Agência Nacional e a Comissão não podem ser responsabilizadas por qualquer uso que possa ser feito das informações aqui contidas



## Conteúdo

|  |    |
|--|----|
| Título.....  | 1  |
| coordenador .....  | 1  |
| Contribuintes.....   | 1  |
| NOTA EDITORIAL .....   | 1  |
| Prefácio.....  | 6  |
| METODOLOGIA PARA OS CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM .....   | 7  |
| SALA DE AULA INVERTIDA .....   | 14 |
| HABILIDADES INTERDISCIPLINAR.....  | 16 |
| CERCETA .....  | 19 |
| IBL: BASE DE CONSULTAS APRENDIZADO .....   | 23 |
| EPISÓDIOS DE APRENDIZAGEM SITUADA .....  | 28 |
| NATAL DE HISTÓRIA DIGITAL.....   | 30 |
| PROCESSO DE AVALIAÇÃO.....   | 33 |
| PRINCÍPIOS TEÓRICOS DE SALA DE AULA INVERTIDA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA EM INQUÉRITO ..... | 37 |
| Sala de aula invertida .....   | 37 |
| Educação científica baseada em investigação .....  | 38 |
| PERGUNTAS DE AVALIAÇÃO APÓS A EXPERIMENTAÇÃO DE HASTES .....                                   | 39 |
| SATISFAÇÃO DO CLIENTE NA EXPERIMENTAÇÃO DE STEM .....  | 41 |
| INFORMAÇÕES SOCIOANAGRÁFICAS .....   | 43 |
| Cenários de aprendizagem.....  | 45 |
| Design de aprendizagem para: movimento de projéteis .....                                      | 46 |
| Contexto .....   | 46 |
| Mira .....   | 46 |
| Resultados .....   | 46 |
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....   | 46 |
| Introdução ao Rastreador .....   | 46 |
| Crie um modelo prático.....  | 47 |
| Analisar .....   | 48 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....   | 49 |
| Learning Design for: Introdução ao Scratch .....   | 51 |
| Contexto .....   | 51 |
| Mira .....   | 51 |
| Resultados .....   | 51 |



|  |    |
|--|----|
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....   | 51 |
| Introdução.....  | 51 |
| Depuração.....   | 52 |
| Crio.....  | 52 |
| Compartilhe e discuta.....   | 53 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....   | 54 |
| Learning Design for: Introdução ao Algodoo.....  | 56 |
| Contexto.....  | 56 |
| Mira.....  | 56 |
| Resultados.....  | 56 |
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....   | 56 |
| Introdução.....  | 56 |
| Depuração.....   | 57 |
| Crio.....  | 58 |
| Compartilhe e discuta.....   | 58 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....   | 59 |
| Learning Design for: Ozosystems, Movements in the human body.....  | 61 |
| Contexto.....  | 61 |
| Mira.....  | 61 |
| Resultados.....  | 61 |
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....   | 62 |
| Parte I - Apresentação do Ozobot e OzoBlockly, uma linguagem de programação visual usada para codificar Ozobots Evo e Bit..... | 62 |
| Parte II - Movimento do alimento ao longo do trato digestivo.....  | 62 |
| Parte III - Movimento do sangue durante a circulação sistêmica e pulmonar.....   | 63 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....   | 64 |
| Design de aprendizagem para: A força motriz dos ímãs.....  | 67 |
| Contexto.....  | 67 |
| Mira.....  | 67 |
| Resultados.....  | 67 |
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....   | 67 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....   | 68 |
| Design de Aprendizagem para: Galinheiro Inteligente.....   | 71 |
| Contexto.....  | 71 |
| Mira.....  | 71 |



|   |    |
|---|----|
| Resultados .....  | 71 |
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....                              | 71 |
| Galinheiro Inteligente.....   | 71 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....                  | 72 |
| Design de aprendizagem para: carro arduino de controle remoto ..... | 75 |
| Contexto .....  | 75 |
| Mira .....  | 75 |
| Resultados .....  | 75 |
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....                              | 75 |
| Carro arduino de controle remoto .....                              | 75 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....                  | 76 |
| Design de aprendizagem para: Ding Dong .....                        | 79 |
| Contexto .....  | 79 |
| Mira .....  | 79 |
| Resultados .....  | 79 |
| Atividades de Ensino-Aprendizagem.....                              | 79 |
| Representações da experiência de aprendizagem.....                  | 80 |
| REFERÊNCIA.....   | 82 |



## Prefácio

O projeto Science Connect é um projeto de inovação didática que pretende mudar a perspetiva dos alunos sobre o estudo das ciências e, implicitamente, alterar a forma como os professores ensinam estas disciplinas.

Dentro do projeto, desenvolvemos uma nova metodologia, que inclui aspectos teóricos, aplicações para o estudo das ciências, cenários didáticos e modelos para avaliação de atividades laboratoriais.

Através deste Toolkit queremos contribuir para a modernização do ensino/aprendizagem/avaliação de ciências no ensino secundário, através da ótica de um envolvimento muito maior e mais prático dos alunos no processo educativo.

Este conjunto de ferramentas de ensino apresenta diferentes abordagens pedagógicas aplicáveis ao estudo de STEM e STEAM, que podem ser utilizadas no processo educacional, principalmente com diversos dispositivos móveis, sem dispensar o uso de computador, ou com um mínimo de equipamentos, geralmente materiais, que podem ser encontrados na maioria das casas. Nosso objetivo foi incentivar os professores a integrar laboratórios virtuais, criando aplicativos 3D, análise de vídeo, elementos e blocos de programação visual, Arduino, como alternativa aos laboratórios tradicionais, muitas vezes desatualizados, pouco atrativos e até perigosos para alunos e professores. A inclusão desses elementos, bem como breves apresentações de diferentes tipos de cenários de ensino, facilitam o design de atividades de aprendizagem envolventes. Consideramos que devemos promover atividades centradas no aluno nas classes invertidas, bem como atividades comuns no sistema de aprendizagem entre pares.

Objetivamos apresentar algumas considerações gerais sobre aprendizagem adaptada STEM e STEAM, e como podemos utilizar freeware com potencial educacional de forma inovadora no processo de aprendizagem.

O nosso objetivo é dotar professores e formadores, em geral, de um conjunto de conhecimentos e ideias de design que possam desenvolver uma nova perspetiva de design e avaliação de laboratórios virtuais. Os materiais, software e métodos apresentados são ferramentas para facilitar essas práticas, usadas para estender o estudo inovador de STE(A)M dentro ou fora da escola, dentro de um sistema educacional que pode passar facilmente do online para o offline, da sala de aula para o fora da sala de aula. Na nossa perspetiva, o que desenvolvemos durante a pandemia do CORONAVIRUS1-19 deve ser explorado, tornando a transição entre diferentes sistemas educativos uma atividade natural, ao alcance tanto dos professores como, sobretudo, dos alunos. Precisamos deles para complementar os recursos das escolas, para estender o processo de aprendizagem fora dos muros da sala de aula, para preparar os alunos para uma vida ativa após a formatura.



# METODOLOGIA PARA OS CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM

STEM → STEAM → STREAM



---

**STEM (CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA E MATEMÁTICA):**

**4 disciplinas integradas em um novo paradigma educacional**

**baseado em aplicações reais e autênticas**

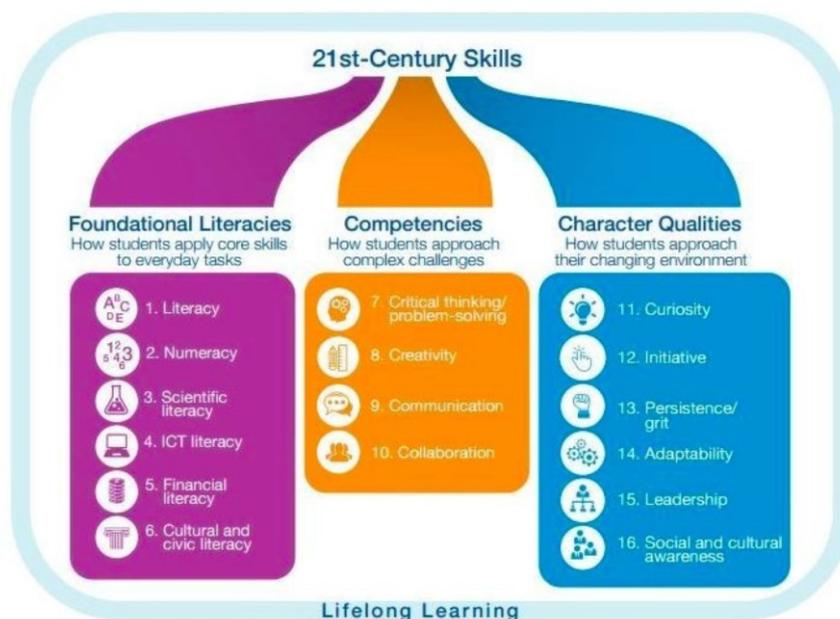


**STEAM:**

**adicionar um A para ART significa adotar uma abordagem interdisciplinar**

**OS ALUNOS SÃO INCENTIVADOS A TER UMA ATITUDE SISTEMÁTICA E EXPERIMENTAL, BEM COMO A USAR A IMAGINAÇÃO E A FAZER NOVAS CONEXÕES ENTRE AS IDEIAS. O ALUNO PODE BRINCAR COM OS CONCEITOS DE ESTÉTICA E COM O COMPROMISSO SENSORIAL E EMOCIONAL, NO CONTEXTO DE UMA REFLEXÃO CRÍTICA, DE UMA INVESTIGAÇÃO LÓGICA OU DE UMA PRODUÇÃO CRIATIVA SOBRE O MUNDO AO SEU REDOR**

UM CIENTISTA, UM MATEMÁTICO OU UM DESIGNER É UM PENSADOR CRIATIVO E INOVADOR QUE RESOLVE PROBLEMAS ASSIM INCLUIR AS ARTES NO STEM AJUDARIA A ESTIMULAR O PENSAMENTO CRIATIVO, A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E O PENSAMENTO INOVADOR





O TERMO «TINKERING» FOI DESENVOLVIDO PELO EXPLORATORIUM DE SÃO FRANCISCO COM BASE NAS EXPERIÊNCIAS E PESQUISAS DO MIT E É UMA NOVA METODOLOGIA EDUCACIONAL DE APRENDIZADO EM STEM COM FORTE POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA INOVAÇÃO, CRIATIVIDADE E MOTIVAÇÃO. HOJE É CONSIDERADA UMA FORMA MUITO EFICAZ DE ENVOLVER PESSOAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE EXPERIÊNCIA E INTERESSE EM EXPLORAR CONCEITOS, PRÁTICAS E FENÔMENOS RELACIONADOS À CIÊNCIA

VAPOR



FLUXO:

«R» é para leitura ou alfabetização, promove o pensamento crítico e a criatividade.

Ao introduzir a leitura como um elemento central na descoberta de novos conhecimentos, o STREAM oferece uma experiência de aprendizado completa.





O QUE DIFERENCIA O ESTUDO DE STEM DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS TRADICIONAIS É A DIFERENÇA DE ABORDAGEM.

O OBJETIVO DESTA ABORDAGEM É MOSTRAR AOS ALUNOS COMO O MÉTODO CIENTÍFICO PODE SER APLICADO NO COTIDIANO.

O STEM PERMITE QUE OS ALUNOS APRENDAM O PENSAMENTO COMPUTACIONAL FOCANDO EM APLICATIVOS DO MUNDO REAL EM UMA PERSPECTIVA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.

A LEITURA ESTÁ INCLUÍDA NAS DISCIPLINAS A SEREM PROTEGIDAS, EVOLUINDO ASSIM DE STEM OU VAPOR PARA STREAM - COM A ADIÇÃO DO R PARA LER.

A IDEIA É QUE A LEITURA AINDA É UM ELEMENTO QUE DESENVOLVE O SENSO CRÍTICO QUE CONTRIBUI PARA O SUCESSO DE CADA ALUNO. LER E ESCREVER SÃO OS FUNDAMENTOS DA COMUNICAÇÃO, QUALQUER DISCIPLINA ENSINADA.



---

### **PROFESSORA**

O PAPEL DO PROFESSOR É DE MONITORAR AS ATIVIDADES E APOIE AS CRIANÇAS.

O PROFESSOR NÃO TRANSMITE A LIÇÃO DIRETAMENTE PELO

UMA AULA TEÓRICA E FRONTAL MAS LEVA A ALUNOS ATRAVÉS DE GUIADA ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

O PROFESSOR NÃO CORRIGE OS ERROS E NÃO INTERVENI DURANTE O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO MAS ORIENTA OS ALUNOS SEM DAR AS RESPOSTAS.

### **ALUNA**

- OBSERVE UM FENÔMENO E FAÇA PERGUNTAS

- FORMULAR UMA HIPÓTESE E UMA POSSÍVEL EXPLICAÇÃO DO FENÔMENO

- FAÇA UM EXPERIMENTO PARA VER SE O A HIPÓTESE ESTÁ CERTA

- ANALISAR OS RESULTADOS

- REPETE A EXPERIÊNCIA TAMBÉM EM JEITOS DIFERENTES

- CHEGUE A UMA CONCLUSÃO E FORMULAR UMA REGRA

---

### **FORÇAS**

- FALTA DE INSTALAÇÕES ADEQUADAS
- INSTRUMENTAÇÃO NEM SEMPRE ACESSÍVEL E, SE EXISTENTE, OBSOLETA
- PROBLEMAS DE SEGURANÇA
- O ALUNO É COLOCADO EM SITUAÇÃO PERIGOSA
- ALTA MOTIVAÇÃO
- POSSIBILIDADE DE DESCONTEXTUALIZAR ENSINO EM OUTROS ESPAÇOS FORA DA ESCOLA

### **QUESTÕES CRÍTICAS**

- FALTA DE INSTALAÇÕES ADEQUADAS
- INSTRUMENTAÇÃO NEM SEMPRE ACESSÍVEL E, SE EXISTENTE, OBSOLETA
- PROBLEMAS DE SEGURANÇA

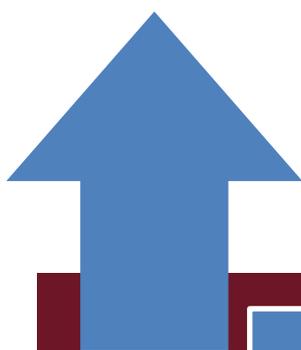


# SALA DE AULA INVERTIDA (FLIPPED CLASSROOM)

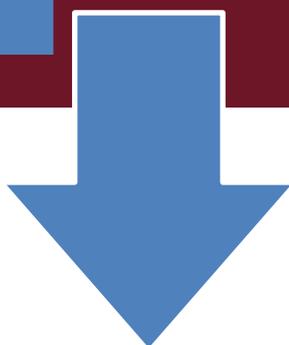
Sala de Aula Invertida



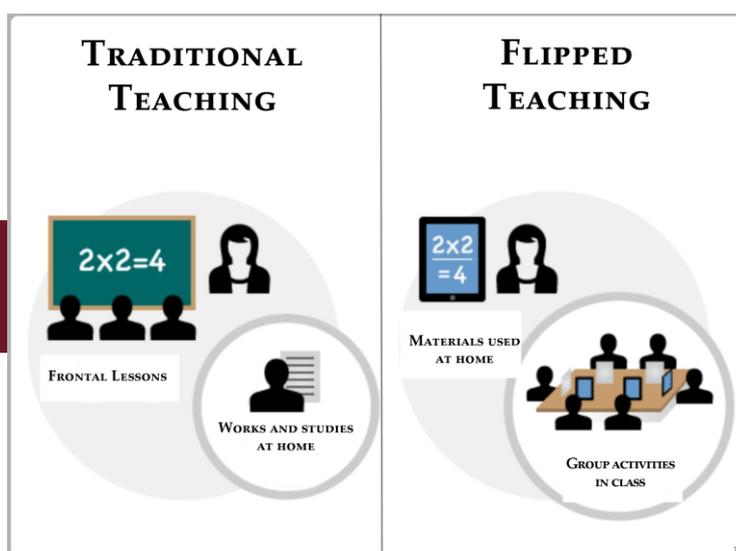
Uma nova abordagem educacional



Em casa, os alunos verificam os recursos didáticos criados pelo professor (artigos, vídeos, imagens, áudio). Isso permite que os alunos aprendam algumas noções sobre os novos tópicos antes mesmo de chegarem às aulas.

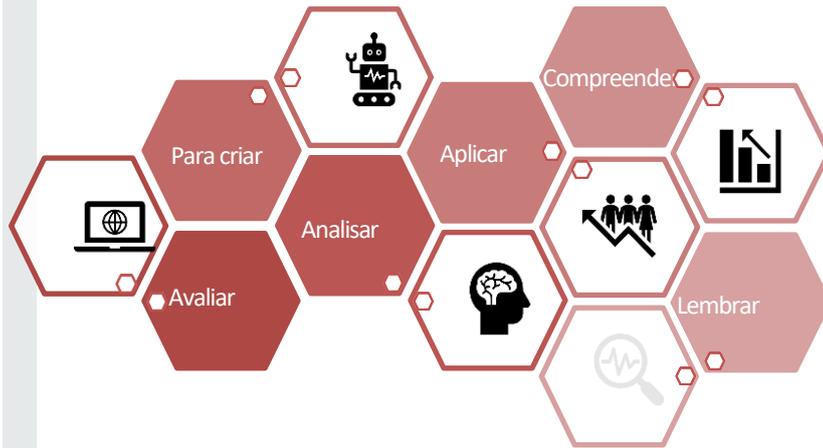


Na aula, o professor não explica de forma frontal, mas organiza atividades em trios, duplas ou grupos para reforçar, esclarecer ou aplicar ativamente o que foi aprendido em casa.





**INTERDISCIPLINAR  
HABILIDADES**





## BENEFÍCIOS

### Professora

- Ele pode fornecer mais suporte em sala de aula;
- Ele pode passar o tempo na aula para atividades práticas em grupo.

### Alunos

- Eles podem ter mais controle sobre o processo de aprendizagem.

## Sala de Aula Invertida Tradicional

### Professora

- Ele prepara os materiais para uso em casa;
- Faz com que os alunos façam trabalhos de casa e atividades relacionadas com os conhecimentos adquiridos em casa;
- Coordena debates, evita dúvidas e incentiva a discussão em aula.

### Alunos

- Em casa, verificam os recursos didáticos e os estudam;
- Na sala de aula, fazem os trabalhos de casa em conjunto com os colegas, sob a supervisão do professor.



---

**Sala de Aula  
Invertida de  
Investigação**

- Professora**
- Ele prepara os materiais para uso em casa: como um vídeo com um fenômeno peculiar;
  - Ele facilita a discussão, fornece feedback, esclarece conceitos.
- Alunos**
- Eles debatem sobre os assuntos sob a orientação e moderação do professor para explicar os fenômenos.
- 

---

**Conteúdo criado  
pelo aluno**

- Professora**
- Ele prepara os materiais para uso em casa;
  - Ele divide os alunos em grupos na sala de aula;
  - Ele facilita o trabalho, dá o que pensar, resolve situações de impasse;
  - Ele pode usar os materiais usados para outras sessões invertidas
- Alunos**
- Podem criar conteúdos didáticos, como vídeos, cartazes, podcasts, conforme orientação do professor.
-



# CERCETA

---

CERCETA



**Aprendizagem ativa aprimorada por tecnologia**

---



## BENEFÍCIOS

- combinar aula frontal, simulações e atividades de laboratório com tecnologias;
- conceber espaços com características específicas, mobiliário modular que pode ser reconfigurado conforme as necessidades;
- criar interligação entre diferentes tecnologias e instrumentos;
- estimular a revisão por pares, a pesquisa em rede, o debate sobre questões e sua reelaboração por meio de uma síntese compartilhada em rede.

## Professores

### Encorajar

- Experimentação prática em pequenos grupos (3 ou 5 alunos)
- Discussão;
- Resolução de problemas, pesquisa ativa, colaboração (fluxo de trabalho) e aprendizado entre pares

### Propõe

- Exercícios de desenvolvimento de um ou mais produtos a serem compartilhados com a turma (vídeos, podcasts, cartazes, ppt).

### Avalie

- Com um programa explícito agendado no início da atividade

**Alunos**

São  
facilitados

- Emancipar da recepção passiva de noções;
- Desenvolver competências de comunicação em contexto colaborativo;
- Fortalecer novos modelos de pesquisa;
- Co-construir um processo de aprendizagem entre pares;
- Aprofundar competências expressivas e críticas;

São  
suportados

- Pela intervenção e avaliação do professor

## CONFIGURAÇÃO DA SALA DE AULA

A SALA DE AULA É ARQUITETURALMENTE ARRANJADA COM BASE EM:

- COMO SE PRETENDE CAPACITAR OS ALUNOS INTERAGIR COM OS OUTROS E COM O PROFESSOR;
- QUAL MODELO PEDAGÓGICO A SER SEGUIDO;
- OS ALUNOS TRABALHAM EM GRUPOS DE 3 OU 5 PESSOAS;
- O NÚMERO IMPAR DE ALUNOS EM CADA GRUPO FACILITA O DESENVOLVIMENTO DE UM ACORDO ENTRE AS PARTES ENVOLVIDAS;
- O PROFESSOR TEM POSIÇÃO CENTRAL, MAS SE MOVIMENTA LIVREMENTE
- MONITORIZAR A DINÂMICA INTERNA DOS GRUPOS E RESPONDER AOS PROBLEMAS E REAGIR.



## Etapas do método educacional



## INTERDISCIPLINAR HABILIDADES





---

## **IBL: APRENDIZAGEM BASEADA EM INQUÉRITO**

---

**É APRENDIZAGEM BASEADA NA INVESTIGAÇÃO, O MÉTODO DE TODO PESQUISADOR CIENTÍFICO!**

**OS ALUNOS PODEM INVESTIGAR PROBLEMAS DIFERENTES, DEPENDENDO SE ESTES PROBLEMAS SÃO TOTAL OU PARCIALMENTE DESCONHECIDOS OU CONHECIDOS POR ELES.**

---

**CONSULTA  
CONFIRMADA**

**O OBJETO DA INVESTIGAÇÃO JÁ FOI EXPLORADO  
EM TODAS AS SUAS CARACTERÍSTICAS**

---

**INQUÉRITO  
ESTRUTURADO**

**INVESTIGAÇÃO DE UM PROBLEMA  
PARCIALMENTE CONHECIDO PELOS ALUNOS, O  
PROFESSOR SUGERE UM PROCEDIMENTO PARA  
CHEGAR ÀS CONCLUSÕES CORRETAS**

---

---

**CONSULTA ABERTA**

**OS ALUNOS ESCOLHEM O PROBLEMA E O MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO**

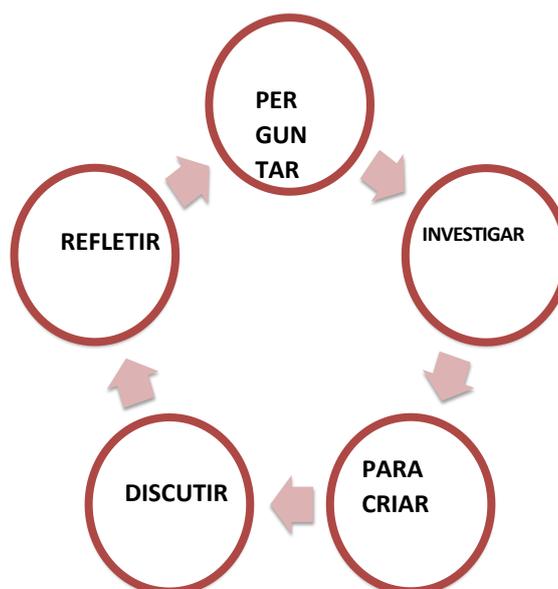
---

**INQUÉRITO GUIADO**

**INVESTIGAÇÃO DE UM PROBLEMA COMPLETAMENTE NOVO PARA OS ALUNOS, O PROFESSOR NÃO SUGERE O PROCEDIMENTO.**

---

**IBL**



**UM MODELO QUE ENTRA NO IBL E É APLICÁVEL À SALA DE AULA INVERTIDA É O CICLO DE APRENDIZAGEM DO 5E.**

**OS 5E COMPARTILHAM AS FASES EM QUE A PESQUISA É DESENVOLVIDA.**

---



---

## **IBSE: APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS BASEADA EM INQUÉRITO**

A Comissão Europeia também promoveu a metodologia de ensino baseada na investigação para ensinar e aprender ciências.

Isto é IBSE: Aprendizagem de Ciências Baseada em Investigação (INQUIRY-BASED SCIENCE LEARNING).

Seguindo essa metodologia de ensino, os alunos se comportam como pesquisadores:

eles fazem conjecturas, verificam-nas, aprendem com seus erros e constroem uma base sólida de conhecimento.

São métodos de ensino que requerem mais tempo que os clássicos da aula frontal mas que têm resultados claramente superiores na educação e formação dos nossos alunos.

## **IBSE: APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

**UM MODELO QUE ENTRA NO IBL E É APLICÁVEL À SALA DE AULA INVERTIDA É O CICLO DE APRENDIZAGEM DO 5E.**

**OS 5E COMPARTILHAM AS FASES EM QUE A PESQUISA É DESENVOLVIDA:**

### **A fase de "engajar"**

É A PRIMEIRA FASE, ACONTECE EM SALA DE AULA E O PROFESSOR ESTIMULA OS ALUNOS.

COMO FAZ...? APRESENTE-OS AO ASSUNTO QUE VÃO TRABALHAR, PROCURANDO INTRIGÁ-LOS E REVIVER CONHECIMENTOS ANTERIORES RELACIONADOS AO ASSUNTO. ESPERA-SE QUE OS ALUNOS FAÇAM PERGUNTAS E SUAS OPINIÕES SURTIRAM SOBRE OS TÓPICOS QUE VÃO DISCUTIR.



## A fase "explorar"

É A SEGUNDA FASE, NOMEADAMENTE A DA EXPLORAÇÃO: PODE SER REALIZADA EM SALA DE AULA, EM LABORATÓRIO, AO AR LIVRE, INDIVIDUALMENTE OU EM GRUPO. OS ALUNOS EXPLORAM O TESTE DE SEU TRABALHO COM EXPERIÊNCIAS O MAIS CONCRETAS POSSÍVEL, COLETAM DADOS, ANOTAM SUAS OBSERVAÇÕES. O PROFESSOR ATUA COMO SUPERVISOR E INTERVENI APENAS EM EMERGÊNCIAS.

## A fase "explicar"

É A TERCEIRA FASE QUE GERALMENTE OCORRE EM CASA. É O MOMENTO DA PRIMEIRA INVERSÃO DA SALA DE AULA INVERTIDA, QUE É AQUELE EM QUE O ALUNO INVESTIGA O TEMA QUE EXPLOROU EM SALA DE AULA. OS ALUNOS EM CASA, EM GRUPO OU INDIVIDUALMENTE REELABORAM OS DADOS COLETADOS DURANTE A FASE DE EXPLORAÇÃO. COMO ELES FAZEM ISSO? O PROFESSOR PODE FORNECER DIRETRIZES DANDO LOCAIS ESPECÍFICOS PARA VISITAR QUE DEVEM ORIENTAR SUA PESQUISA.

## A fase "processada"

É A QUARTA FASE: OCORRE NA SALA DE AULA, OU DENTROO LABORATÓRIO, INDIVIDUALMENTE OU EM GRUPO, DEPENDENDO DE COMO FOI REALIZADA A FASE "EXPLORAR". AQUI OS ALUNOS DISCUTEM O QUE EXPLORAM EM CASA, REABORAM SEUS CONHECIMENTOS, APROFUNDAM O ASSUNTO COM AS INFORMAÇÕES COLETADAS PELOS COLEGAS, PRODUZEM UM ARTIGO PARA APRESENTAR SUAS CONCLUSÕES E DESCOBERTAS AO PROFESSOR E À AULA.



---

## A fase "avaliar"

É A QUINTA E ÚLTIMA FASE.

A AVALIAÇÃO É FEITA EM SALA DE AULA E PODE SER UMA AUTO-AVALIAÇÃO DOS ALUNOS OU UMA DISCUSSÃO COM OS COLEGAS E O PROFESSOR. O PROFESSOR DEVE PRODUZIR UMA GRELHA QUE GUIE A SI MESMO E A SEUS FILHOS NESSE PROCESSO TÃO DELICADO.



## SITUADO APRENDENDO EPISÓDIOS

A unidade com EPISÓDIOS DE APRENDIZAGEM SITUADA é dividida em 3 fases: PREPARATÓRIA, OPERATIVA E REESTRUTURAÇÃO, implementando a reversão da lição frontal tradicional.

Em cada fase, tanto as ações do professor quanto as dos alunos são identificadas, reconduzindo-as a uma lógica didática específica.

Os EPISÓDIOS DE APRENDIZAGEM SITUADA, com base num desenho cuidado do professor (Plano de Aula), proporcionam aos alunos experiências de aprendizagem situada e significativa, que conduzem à criação de artefactos digitais, favorecendo uma apropriação pessoal dos conteúdos.

### LES

PROFESSOR: TUTOR, DIRETOR  
EFACILITADOR AOS ALUNOS; DESENHISTA,  
PLANEJADOR

ALUNO: APRENDIZAGEM ATIVA DURANTE AS  
FASES DO SL; COMPROMETIDO NA CONSTRUÇÃO  
DO SEU CONHECIMENTO, TANTO NA FASE  
INDIVIDUAL (PREPARATÓRIA) COMO NA FASE  
COOPERATIVA (OPERATIVA); VIVE MOMENTOS  
CRIATIVOS DA CRIAÇÃO DIGITAL



---

## LES

- AULA DINÂMICA E FLEXÍVEL COM MONTAGEM DE PEQUENOS GRUPOS
  - PRESENÇA DE DISPOSITIVOS PESSOAIS
  - APRENDIZADO COOPERATIVO
-



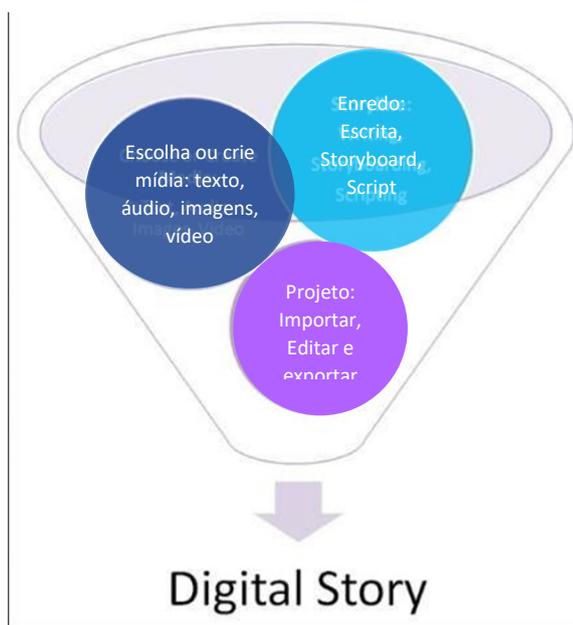


## BENEFÍCIOS

- O CARÁTER ALTAMENTE GRATIFICANTE DE UMA ABORDAGEM NARRATIVA;
- OFERECE UM ACESSO MAIS SIMPLES A CONCEITOS ABSTRATOS E COMPLEXOS, QUE FIZERAM AMPLO USO DE MITOS (HISTÓRIAS) EM SEUS DIÁLOGOS QUE ELE CONHECIA BEM;
- CAPACIDADE PRÓPRIA DO MECANISMO NARRATIVO, APOIADO EM ELEMENTOS MULTIMÍDIA, PARA GERAR PROCESSOS HERMENÊUTICO-INTERPRETATIVOS E CORRELAÇÕES CONCEITUAIS SIGNIFICATIVAS;
- MEMORIZANDO A HISTÓRIA EM NÍVEL COGNITIVO
- O CARÁTER ALTAMENTE GRATIFICANTE DE UMA ABORDAGEM NARRATIVA;
- OFERECE UM ACESSO MAIS SIMPLES A CONCEITOS ABSTRATOS E COMPLEXOS, QUE FIZERAM AMPLO USO DE MITOS (HISTÓRIAS) EM SEUS DIÁLOGOS QUE ELE CONHECIA BEM;
- GRAU DE ENVOLVIMENTO E O CONSEQUENTE REFORÇO DAS VARIÁVEIS MOTIVACIONAIS E DO COMPROMISSO QUE A NARRAÇÃO OFERECE;
- CAPACIDADE DE TRANSMITIR MENSAGENS SIGNIFICATIVAS E DE IMPACTO, ESTRUTURADAS SEGUNDO UMA LÓGICA DE CAUSA E EFEITO;
- UMA HISTÓRIA GERA OUTRAS HISTÓRIAS, DE ACORDO COM O MECANISMO DE INTERTEXTUALIDADE, FAVORECENDO A TROCA COLABORATIVA DE CONHECIMENTO, O CONFRONTO DIALÓGICO, O ESPÍRITO CRÍTICO E A BUSCA DE NOVAS INTERPRETAÇÕES E PONTOS DE VISTA SOBRE UM PROBLEMA E/OU TEMA;
- CAPACIDADE DA ABORDAGEM NARRATIVA PARA PROMOVER CONHECIMENTO EM REDE (CONNECTIVE KNOWLEDGE) E CRIATIVIDADE COMBINATORIAL (COMBINATORIAL CREATIVITY)

## NATAL DE HISTÓRIA DIGITAL

A IMAGEM ABAIXO ILUSTRA QUAIS SÃO OS ELEMENTOS QUE FORMAM UMA "HISTÓRIA DIGITAL" E FAZEM DELA UMA "BOA HISTÓRIA", E É ÚTIL PARA UMA COMPREENSÃO GERAL DAS CARACTERÍSTICAS DO STORYTELLING





# PROCESSO DE AVALIAÇÃO

## PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O PROCESSO DE AVALIAÇÃO É IMPORTANTE NAS ATIVIDADES DE TREINAMENTO PARA AVALIAR A EFICÁCIA DO CURSO E A MELHORIA DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

NO PROJETO SCICON, PROPONEMOS A UTILIZAÇÃO DE UM PRÉ-TESTE ANTES DAS ATIVIDADES DE TREINAMENTO COM OS ALUNOS E DE UM PÓS-ATIVIDADE APÓS O CURSO.

NORMALMENTE TEMOS QUE DESENHAR DOIS TESTES AVALIATIVOS PARA USAR EM TEMPOS DIFERENTES DURANTE AS ATIVIDADES DE TREINAMENTO



## SUGESTÕES DURANTE A ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO

### FAZ

EXPLICANDO BREVEMENTE O PROJETO

LENDO INFORMAÇÕES DE PRIVACIDADE

MOTIVANDO OS ALUNOS A COMPETIR TODOS OS CAMPOS DO QUESTIONÁRIO COM SINCERA

APOIO AOS ALUNOS PARA ENTENDER AS PERGUNTAS, TAMBÉM REFORMULANDO-AS OU USANDO TERMOS MAIS SIMPLES E COMPREENSÍVEIS

PERMITIR TEMPO SUFICIENTE PARA COMPILAÇÃO

### NÃO

SUGERIR RESPOSTAS OU INFLUENCIAR A ESCOLHA

APRESENTANDO O QUESTIONÁRIO COMO UM TESTE DE COMPETÊNCIA (PODE INDUZIR ANSIEDADE DE DESEMPENHO, CÓPIA TEC.)

LENDO AS RESPOSTAS DOS ALUNOS EM VOZ ALTA VIOLANDO O ANONIMIDADE DOS ALUNOS



# FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO: QUESTIONÁRIO

## FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO: QUESTIONÁRIO

O QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO ESTÁ  
ESTRUTURADO EM 4 ÁREAS:

1. DÚVIDAS SOBRE OS TÓPICOS/TEMAS DO CURSO (CADA PROFESSOR TRABALHA SOBRE TESTES ESPECÍFICOS PARA ALUNOS)
2. DÚVIDAS SOBRE FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS DURANTE O PROJETO
3. QUESTÕES SOBRE COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS
4. PERGUNTAS SOBRE SOFT SKILLS ENVOLVIDAS NA ATIVIDADE DE FORMAÇÃO: DURANTE CADA ATIVIDADE DE FORMAÇÃO

## GRUPOS DE TRABALHO

PARA PROJETOS DESENVOLVIDOS EM GRUPO, CADA PARCEIRO PARTICIPA DE ATIVIDADE DE BRAINSTORMING NO GRUPO PARA PROPOR ALGUM TESTE DE AVALIAÇÃO, LIGADO A SOFT SKILLS INCLUÍDOS NAS PERCURSAS PEDAGÓGICAS.

## FORMA DE PERCURSO DIDÁTICO



TÓPICO DA  
LIÇÃO



NOME DO  
ASSUNTO



OBJETIVOS DIDÁTICOS (definição  
dos objetivos didáticos)



RESULTADOS ESPERADOS  
(definição das soft skills e  
socioemocionais ligadas ao



PRAZO E PRAZO



METODOLOGIAS (Descrever  
metodologias e atividades a serem  
feitas durante o curso através delas  
para ministrar o tema da aula e o  
tempo necessário)



## PRINCÍPIOS TEÓRICOS DE SALA DE AULA INVERTIDA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA BASEADA EM INQUÉRITO

### Sala de aula invertida

1. Escolha o tema;
2. Pesquise e selecione o material didático da sala de aula (vídeo e texto); Alternativamente, o professor pode fazer videoaulas sobre os temas a serem abordados;
3. Dividir o material em várias unidades de ensino (subtemas) quantas reuniões forem planejadas;
4. Carregue o material no site ou em uma pasta compartilhada do Google Drive;
5. Lançar o tema em sala de aula assistindo a um vídeo introdutório;
6. Na aula, verifique a compreensão de /argument/s (através de brainstorming, questionário, construção de mapa compartilhado etc.);
7. Subdividir a turma em pares ou pequenos grupos a cada um dos quais o professor atribuirá uma tarefa autêntica ou uma atividade prática/criativa;
8. Simultaneamente à atribuição da tarefa entrega de uma lista de verificação de auto-avaliação que orientará desde o início os meninos no desempenho da atividade atribuída;
9. Avaliação do professor e auto-avaliação das crianças.

### O QUE O PROFESSOR FAZ

• O professor é um facilitador simples • Promove um clima de escuta, confiança e empatia • Seleciona e/ou prepara materiais didáticos úteis • Compartilha material e experiências com outros professores

### O QUE O ALUNO FAZ

• Ele é o coração de seu processo de aprendizagem • Ele estabelece objetivos de acordo com o professor • Ele desenvolve senso de responsabilidade • Ele aprende a trabalhar em grupo • Ele aprende a se avaliar

### CONFIGURAÇÃO DA SALA DE AULA

• BYOD (bring your own device) • Balcões de ilha para trabalhos em grupo • O professor junta-se aos bancos para apoiar as crianças e não se coloca atrás da cadeira



## Educação científica baseada em investigação

IBSE, é a sigla de Inquiry-Based Science Education, ou educação científica baseada em investigação. O IBSE não é um método pedagógico único, mas sim uma abordagem para o ensino e aprendizagem das Ciências.

O método consiste em várias fases (National Research Council, 2000):

1. Estar envolvido por questões cientificamente significativas (investigáveis);
2. Coleta evidências experimentais (diretas e/ou indiretas) para responder perguntas;
3. Desenvolvimento e explicação de evidências;
4. Avaliar explicações com base em teorias científicas conhecidas e comparando pares;
5. Comunicar e argumentar explicações.

O QUE O PROFESSOR FAZ:

1. Orienta o aluno na construção do seu próprio aprendizado, organizando atividades que estimulem o interesse e a curiosidade;
2. Faz com que a turma trabalhe em pequenos grupos;
3. Observa e ouve os alunos enquanto eles interagem;
4. Faz perguntas para redirecionar as investigações dos alunos quando necessário;
5. Incentiva os alunos a explicar;
6. Use as experiências anteriores dos alunos como ponto de partida para explicar novos conceitos.

O QUE O ALUNO FAZ

1. Aprende a fazer perguntas cientificamente significativas;
2. Realizar experimentos sobre o tema dado;
3. Desenvolve possíveis explicações com base nas evidências coletadas;
4. Avalia as explicações recolhidas também à luz de alternativas (por comparação com pares ou conhecimento científico conhecido);
5. Apresenta e argumenta as explicações.

CONFIGURAÇÃO DA SALA DE AULA

- Laboratório de ciências ou local para realização de experimentos;
- Mesas dispostas para trabalhos em pequenos grupos;
- O professor circula entre as carteiras.



## PERGUNTAS DE AVALIAÇÃO APÓS A EXPERIMENTAÇÃO DE HASTES

Esta ferramenta de avaliação deve ser entregue a todos os alunos no final da prova STEM e é composta por duas áreas: a primeira diz respeito à avaliação da aprendizagem, a segunda diz respeito ao grau de satisfação do aluno com a experiência. Os questionários serão preenchidos anonimamente

**Após a experiência de treinamento STEM, o que você acha que melhorou ou aprendeu?  
/como resultado da experiência formativa no tronco o quanto você concorda com essas  
declarações**

|   | De forma alguma | Pequena | O suficiente | Muito |
|---|-----------------|---------|--------------|-------|
| Eu entendi melhor alguns conceitos ou teorias no campo científico |                 |         |              |       |
| Eu aprendi a fazer experimentos                                   |                 |         |              |       |
| aprendi a fazer videos  |                 |         |              |       |
| Aprendi alguns recursos básicos de software                       |                 |         |              |       |
| Desenvolvi mais interesse e curiosidade por assuntos científicos  |                 |         |              |       |
| Eu descobri uma paixão pela ciência                               |                 |         |              |       |
| Eu me relaciono melhor com o professor                            |                 |         |              |       |
| Melhorei minha capacidade de expressão na frente dos meus colegas |                 |         |              |       |
| Eu trabalho mais em equipe durante o trabalho em grupo            |                 |         |              |       |



|   | De forma alguma | Pequena | O suficiente | Muito |
|---|-----------------|---------|--------------|-------|
|   |                 |         |              |       |
| Eu confronto e discuto de bom grado com meus companheiros                                   |                 |         |              |       |
| Eu posso conectar as noções teóricas aprendidas em sala de aula com a realidade circundante |                 |         |              |       |
| Posso entender melhor os fenômenos reais fornecendo uma explicação científica               |                 |         |              |       |



## SATISFAÇÃO DO CLIENTE NA EXPERIMENTAÇÃO DE STEM

**A apresentação do caminho experimental STEM foi:**

- extremamente eficaz
- muito eficaz
- pouco eficaz
- nada eficaz

**A sequência de assuntos abordados foi:**

- consistente
- inconsistente

**O tempo dedicado a cada tópico foi:**

- consistente
- inconsistente

**Como você avalia a duração total da viagem em relação aos temas abordados:**

- insuficiente
- suficiente

**O conteúdo do percurso atendeu às suas expectativas:**

- por nada
- pouco
- suficiente
- muito

**Qual é a sua avaliação geral das salas de aula em que as aulas deste curso ocorreram:**

(acústica, visibilidade, logística, etc.):

- extremamente adequado
- muito adequado
- pouco adequado
- inadequado

**Você acha que a presença dos professores (ou tutor da sala de aula) foi:**

- extremamente útil
- muito útil
- pouco útil
- nada útil



Você está satisfeito com o trabalho realizado pelos professores (tutor da turma):

sim

não

se não, porque: \_\_\_\_\_

---

**Como avalia a qualidade do material didático utilizado durante o curso:**

extremamente satisfatório

muito satisfatório

não satisfatório

nada satisfatório

Ele usou a plataforma do curso:

sim

não

se não, porque (seção III): \_\_\_\_\_

---

**Qual é a sua opinião sobre a plataforma realizada para este curso:**

extremamente satisfatório

muito satisfatório

não satisfatório

nada satisfatório

Qual é a sua opinião sobre a acessibilidade da interface da plataforma dedicada a este curso:

excelente

bom

suficiente

insuficiente

**Você encontrou os argumentos apresentados neste caminho:**

extremamente interessante

muito interessante

não é interessante

nada interessante

**O caminho deu origem a novas necessidades educativas:**

não

sim

Se sim, o que? \_\_\_\_\_

---



A sua avaliação global do curso é (organização, ensino, satisfação das necessidades de formação, etc.)

(a partir de 0 a 4):

0                       1                       2                       3                       4

**1. Sugestões e indicações que pretende formular para a organização de outros cursos (max 2 respostas):**

- 2. alterações nos horários das rotas
- maior diferenciação dos temas abordados
- análise mais aprofundada dos assuntos abordados
- mais espaço para exercícios
- outro (por favor, especifique) \_\_\_\_\_

### INFORMAÇÕES SOCIOANAGRÁFICAS

**ERA:**.....

**SEXO**

- MACHO
- FÊMEA
- NÃO QUERO ESPECIFICAR

**TIPO DE ESCOLA:**

- escola primaria
- escola secundária de primeiro grau
- ensino médio, ensino médio
- escola secundária, escola técnica

**Nome da escola:**.....

**Sala de aula:** .....



**Parceiro:**.....



## Cenários de aprendizagem

Os cenários de aprendizagem são feitos na plataforma Learning Design, <https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/>.

Escolhemos o Learning Designer devido ao seu caráter versátil, adaptabilidade a cenários de aprendizagem que não se limitam a uma unidade de aprendizagem ou sala de aula/laboratório. A aplicação destes cenários combina o trabalho individual do aluno com o trabalho em grupo ou com toda a turma, preparando o aluno para um estudo pós-escolar no mundo real. Corroborando as estatísticas fornecidas automaticamente com os resultados de alguns questionários de satisfação dos alunos, podem ser feitas calibrações relativamente rápidas da atividade planejada.

Os professores têm a oportunidade de transferir seus cenários de aprendizagem de um tópico para outro, com as mudanças necessárias, levando o que for útil (economiza tempo de design).

Os cenários, uma vez tornados públicos, podem ser submetidos à análise de especialistas, para serem limpos.

O professor pode construir seu próprio portfólio, que também representa um recurso de links online para diferentes etapas educacionais.

O principal argumento para a utilização desses cenários é a possibilidade de aplicá-los em diferentes contextos, respeitando as sugestões oferecidas nos referenciais teóricos da aprendizagem STEM e STEAM.

De todos os cenários de aprendizagem, incluímos neste Toolkit apenas os mais representativos, na opinião dos parceiros, do ponto de vista do tema abordado.



## Design de aprendizagem para: movimento de projéteis

### Contexto

Tópico: Cinemática, Dinâmica

Tempo total de aprendizado:

Tempo de aprendizado projetado: 3 horas e 30 minutos

Tamanho da turma: 10

Descrição: A atividade de aprendizagem é proposta como uma atividade complexa. Destina-se a um grupo de alunos, para utilização de métodos modernos, diferentes dos tradicionalmente utilizados nas aulas ou nos laboratórios de física das escolas. Os alunos farão uma comparação entre uma análise de vídeo de um modelo prático e uma simulação interativa do movimento de um projétil. Eles aprenderão como usar uma análise de movimento baseada em vídeo usando o Tracker, para sua gravação de vídeo.

Modo de entrega: Misturado

### Mira

Os alunos descobrirão as leis de movimento para um movimento de projétil, com base em seu próprio modelo digital prático e estudos teóricos.

### Resultados

Descobrir/descobrir (Conhecimento): As leis do movimento

Identificar as causas de (compreensão): alterar o estado do movimento

Investigar (Aplicação): Tente encontrar solução para atividades práticas

Refletir (Avaliação): Você descobriu algo útil para sua atividade fora da escola?

### Atividades de Ensino-Aprendizagem

#### Introdução ao Rastreador

*Ler Assistir Ouvir 5 minutos 25 alunos Professor presente Conectados*

Os alunos assistirão ao vídeo anexado para uma breve introdução ao Tracker, uma ferramenta gratuita de análise e modelagem baseada em vídeo. que podem ajudá-los a investigar as leis físicas

#### Recursos vinculados

[Introdução ao Rastreador](#)

*Discutir 10 minutos 10 alunos Professor não presente Conectados*

Os alunos irão discutir as possibilidades oferecidas pelo Tracker e identificar as vantagens e limitações do uso deste software em sala de aula e fora da aula, para o estudo de fenômenos físicos



*Prática*                      *30 minutos*                      *1 Aluno*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Após a instalação do Tracker em seus próprios laptops, a partir do link fornecido pelo professor, os alunos praticarão o entendimento de ferramentas específicas do software, com base nos vídeos anexados.

*Recursos vinculados*

 [Instalando Rastreador](#)

 [Início rápido do rastreador](#)

 [Introdução ao Rastreador](#)

*Produzir*                      *25 minutos*                      *2 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Em pares, os alunos farão uma análise em vídeo de um dos movimentos encontrados no link fornecido pelo professor.

*Recursos vinculados*

 [Exemplos de vídeos de mecânica](#)

Crie um modelo prático

*Investigar*                      *20 minutos*                      *Alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Em casa ou em sala de aula, os alunos buscam modelos na internet. Eles começarão com o link fornecido por seus professores

*Recursos vinculados*

 [https://www.youtube.com/watch?v=WpLFC\\_SOpXs](https://www.youtube.com/watch?v=WpLFC_SOpXs)

*Colaborar*                      *10 minutos*                      *3 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Em grupos, os alunos decidirão o modelo que usarão. Eles farão uma lista de fornecedores necessários e projetarão seu modelo.

*Prática*                      *20 minutos*                      *3 alunos*                      *Professor presente*                      *Conectados*



Usando seus fornecedores, em grupos, eles tentarão fazer o melhor modelo para uma catapulta. Uma equipe de alunos registrará o processo e a catapulta em movimento. O movimento do projétil será registrado várias vezes, de diferentes ângulos e com diferentes projéteis

*Produzir*                      *20 minutos*                      *3 alunos*                      *Professor não presente*                      *Cara a cara (não online)*

Em grupos, os alunos tentarão encontrar o melhor registro para o seu movimento. O vídeo será cortado pela duração que decidirem estudar

*Analisar*  
*Colaborar*                      *20 minutos*                      *3 alunos*                      *Professor não presente*                      *Cara a cara (não online)*

Em grupos, os alunos farão o upload do filme criado e estabelecerão o parâmetro a ser utilizado

*Prática*                      *30 minutos*                      *3 alunos*                      *Professor não presente*                      *Cara a cara (não online)*

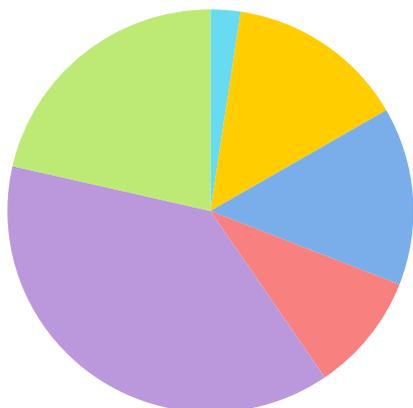
Em grupos, os alunos começarão a estudar a trajetória usando ferramenta de calibração, coordenadas e trilhas. Eles estudarão as parcelas para diferentes coordenadas.

*Discutir*                      *20 minutos*                      *3 alunos*                      *Professor não presente*                      *Cara a cara (não online)*

Usando os registros de suas trilhas e diferentes tramas, eles buscarão respostas para a pergunta “Por que o  $x(t)$  não é o mesmo que o  $y(t)$ ?” A segunda pergunta  $y(x)$  parece o quê”.



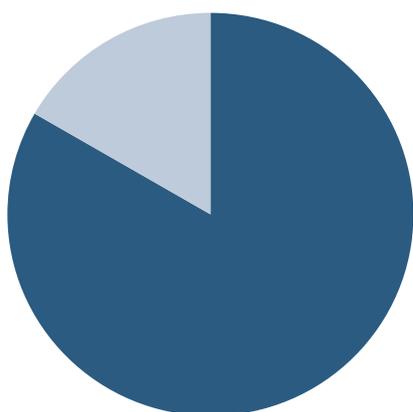
## Representações da experiência de aprendizagem



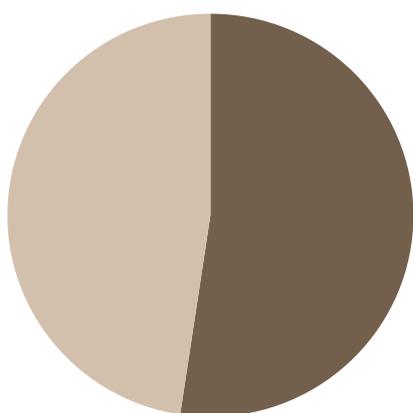
| Aprendendo através               | minutos | %  |
|----------------------------------|---------|----|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 5       | 2  |
| Investigaçao                     | 20      | 10 |
| Discussão                        | 30      | 14 |
| Prática                          | 80      | 38 |
| Colaboração                      | 30      | 14 |
| Produção                         | 45      | 21 |



|               | minutos | %  |
|---------------|---------|----|
| Toda a classe | 10      | 5  |
| Grupo         | 145     | 78 |
| Individual    | 30      | 16 |



|                          | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|--------------------------|----------------|----------|
| Cara a cara (não online) | 175            | 83       |
| Conectados               | 35             | 17       |



|                        | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|------------------------|----------------|----------|
| Professor presente     | 110            | 52       |
| Professor não presente | 100            | 48       |



## Learning Design for: Introdução ao Scratch

### Contexto

Tópico: Programação em blocos

Tempo total de aprendizagem: 3 horas

Tempo de aprendizado projetado: 2 horas e 56 minutos

Tamanho da turma: 30

Descrição: Esta é uma atividade para uma primeira abordagem ao código.

Modo de entrega: Misto

### Mira

Conhecer uma ferramenta que permite programar com blocos. Aprender a trabalhar com a ferramenta depurando projetos simples. Ser capaz de fazer um pequeno projeto

### Resultados

Conhecimento: Para aprender a fazer projetos de codificação simples

Aplicação: Para fazer seu próprio projeto

Compreensão: Entender, de forma simples, o que é pensamento computacional

### Atividades de Ensino-Aprendizagem

#### Introdução

|                           |                  |                 |                               |                                 |
|---------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Ler Assistir Ouvir</i> | <i>6 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor não presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|---------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|

Os alunos assistem ao vídeo explicando a importância da codificação

<https://www.youtube.com/watch?v=nKlu9yen5nc>

#### Recursos vinculados

[Por que aprender a programar?](#)

|                |                   |                 |                           |                                 |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Prática</i> | <i>30 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|

Em pares, os alunos fazem os exercícios da Hora do Código <http://learn.code.org/hoc/1>  
<http://learn.code.org/s/1/level/47> <http://learn.code.org/s/1/level/24>  
<http://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1> O último é especial para meninas

#### Recursos vinculados

[Hora do Código](#)



## Depuração

*Ler Assistir Ouvir*      *5 minutos*                      *30 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

O professor explica que tipo de programa é o Scratch e a filosofia por trás dele: gratuito, projetos compartilhados e remixados. Os alunos vão para o scratch online e criam suas contas.

*Investigar*                      *30 minutos*                      *2 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Os alunos vão para o scratch online e criam suas contas one. Eles abrem o estúdio <http://scratch.mit.edu/studios/237914/> e começam a depurar os projetos no estúdio.

*Recursos vinculados*

 [Atividades de depuração](#)

*Discutir*                      *15 minutos*                      *30 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Após a atividade de depuração, cada grupo compartilha seus resultados. Como às vezes pode haver mais do que uma maneira de depurar, pode haver uma discussão sobre a melhor maneira de depurar

*Ler Assistir Ouvir*                      *Alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

## Crio

*Ler Assistir Ouvir*      *5 minutos*                      *30 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Nesta fase, os alunos já devem ser capazes de criar o seu próprio projeto. O professor dá um projeto aos alunos: por exemplo, criar um cartão de Natal. O professor dá algumas orientações sobre as características que o cartão deve ter: Deve ser dinâmico, com mais de um palco e mais de um ator, frases de saudação e som.



|                 |                   |                 |                           |                                 |
|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Produzir</i> | <i>30 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|

Os alunos criam seus cartões em pares

Compartilhe e discuta

|                           |                   |                 |                           |                                 |
|---------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Ler Assistir Ouvir</i> | <i>15 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|---------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|

Os alunos seguem uns aos outros na plataforma Scratch e podem ver o que cada grupo fez

|                  |                   |                 |                           |                                 |
|------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Colaborar</i> | <i>20 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|

Cada grupo pode remixar o que os outros grupos fizeram para melhorar.

|                 |                   |                  |                           |                                 |
|-----------------|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Discutir</i> | <i>20 minutos</i> | <i>30 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-----------------|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|

Após a atividade de remix, o professor mostra à turma os resultados. Esses grupos que remixaram o cartão do outro explicam como o fizeram.

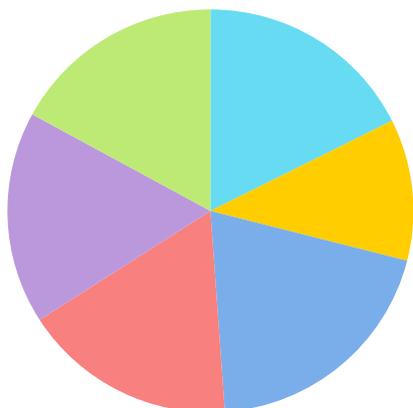
*Notas*

Alguns dos projetos inacabados dos meus alunos

<http://scratch.mit.edu/studios/266360/>



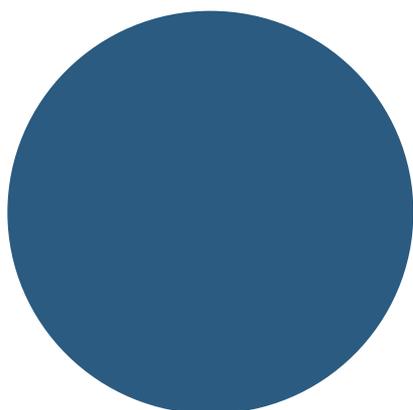
## Representações da experiência de aprendizagem



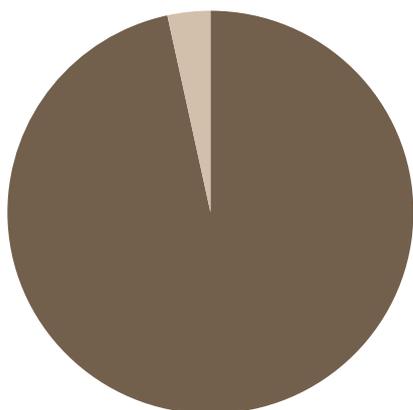
| Aprendendo através               | minutos | %  |
|----------------------------------|---------|----|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 31      | 18 |
| Investigação                     | 30      | 17 |
| Discussão                        | 35      | 20 |
| Prática                          | 30      | 17 |
| Colaboração                      | 20      | 11 |
| Produção                         | 30      | 17 |



|               | minutos | %  |
|---------------|---------|----|
| Toda a classe | 45      | 26 |
| Grupo         | 131     | 74 |
| Individual    | 0       | 0  |



|                          | minutos | %   |
|--------------------------|---------|-----|
| Cara a cara (não online) | 176     | 100 |
| Conectados               | 0       | 0   |



|                        | minutos | %  |
|------------------------|---------|----|
| Professor presente     | 170     | 97 |
| Professor não presente | 6       | 3  |



## Learning Design for: Introdução ao Algodoo

### Contexto

Tópico: Programação em blocos

Tempo total de aprendizagem: 3 horas

Tempo de aprendizado projetado: 3 horas e 27 minutos

Tamanho da turma: 30

Descrição: Esta é uma atividade para uma primeira abordagem do Algodoo para laboratórios virtuais.

Modo de entrega: Misturado

### Mira

Conhecer um software que permite criar modelos 2D interativos Aprender a trabalhar com o software para criar, modificar e explorar um modelo 2D para um dispositivo real

### Resultados

Conhecimento: Aprender a fazer modelos 2D simples e criar um modelo para um mecanismo simples

Aplicação: Para fazer seu próprio projeto

Compreensão: Compreender, de forma simples, o que são modelos 2D e o seu estudo

### Atividades de Ensino-Aprendizagem

#### Introdução

|                           |                  |                 |                               |                                 |
|---------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Ler Assistir Ouvir</i> | <i>6 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor não presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|---------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|

Alunos assistem ao vídeo explicando o que é o Algodoo e para que serve

<https://www.youtube.com/watch?v=rK4JMIkRXOc>

#### Recursos vinculados

[Por que aprender Algodoo?](#)

|                 |                 |                 |                               |                   |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|
| <i>Discutir</i> | <i>1 minuto</i> | <i>4 alunos</i> | <i>Professor não presente</i> | <i>Conectados</i> |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|

Depois de assistir ao vídeo, os alunos discutirão como o Algodoo pode ser usado. Eles farão uma lista de suas propostas que serão enviadas para toda a turma

|                |                   |                 |                           |                                 |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Prática</i> | <i>30 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|



Em duplas, e utilizando o vídeo tutorial anexo, os alunos praticarão conhecendo as ferramentas com as quais o Algodoo trabalha

*Recursos vinculados*

[Basics Algodoo](#)

### Depuração

|                           |                  |                  |                           |                                 |
|---------------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Ler Assistir Ouvir</i> | <i>5 minutos</i> | <i>20 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|---------------------------|------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|

A professora explica que tipo de programa é o Algodoo e a filosofia por trás dele: gratuito, compartilhamento de projetos e remixagem.

Eles vão para <http://www.algodoo.com/> e crie sua única conta.

|                   |                   |                  |                           |                                 |
|-------------------|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Investigar</i> | <i>30 minutos</i> | <i>30 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-------------------|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|

Os alunos vão para <http://www.algodoo.com/download/>, baixar o software e instalá-lo em seus dispositivos. Eles abrem o software e tentam ver como funciona

<http://scratch.mit.edu/studios/237914/> e começar a depurar os projetos no estúdio.

*Recursos vinculados*

[Exemplos](#)

|                 |                   |                  |                           |                                 |
|-----------------|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Discutir</i> | <i>15 minutos</i> | <i>30 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-----------------|-------------------|------------------|---------------------------|---------------------------------|

Após a atividade de depuração, cada grupo compartilha seus resultados. Como às vezes pode haver mais do que uma maneira de depurar, pode haver uma discussão sobre a melhor maneira de depurar

|                |                   |                 |                           |                                 |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Prática</i> | <i>30 minutos</i> | <i>2 alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|

Usando os exemplos, os alunos criarão um modelo interativo simples em ação



## Crio

*Ler Assistir Ouvir*    *5 minutos*                      *30 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Nesta fase, os alunos já devem ser capazes de criar o seu próprio projeto. O professor dá um projeto aos alunos: por exemplo, criar uma catapulta. A professora dá algumas orientações sobre as características do modelo: Deve ser dinâmico, feito de diversos materiais, utilizando molas e alavancas.

*Produzir*                      *30 minutos*                      *2 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Os alunos criam sua catapulta em pares

## Compartilhe e discuta

*Ler Assistir Ouvir*    *15 minutos*                      *2 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Os alunos compartilham os modelos criados e os comparam quanto à simplicidade e desempenho

*Colaborar*                      *20 minutos*                      *2 alunos*                      *Professor não presente*                      *Cara a cara (não online)*

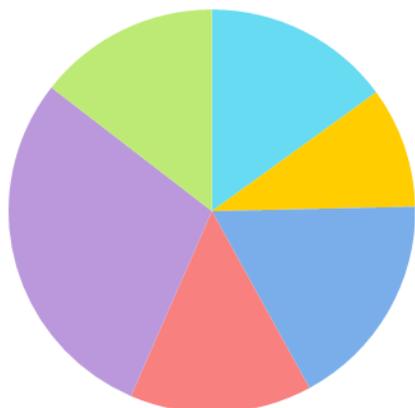
Cada grupo pode remixar o que os outros grupos fizeram para melhorar.

*Discutir*                      *20 minutos*                      *30 alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Após a atividade de remix, o professor mostra à turma os resultados.



## Representações da experiência de aprendizagem



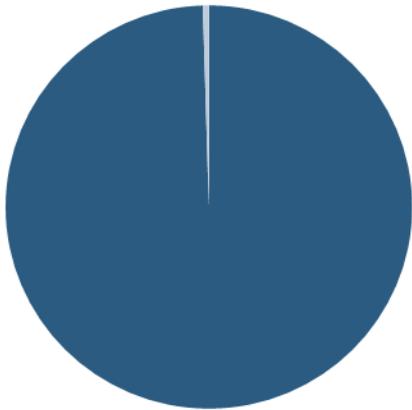
| <b>Aprendendo através</b>        | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|----------------------------------|----------------|----------|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 31             | 15       |
| Investigação                     | 30             | 14       |
| Discussão                        | 36             | 17       |
| Prática                          | 60             | 29       |
| Colaboração                      | 20             | 10       |
| Produção                         | 30             | 14       |



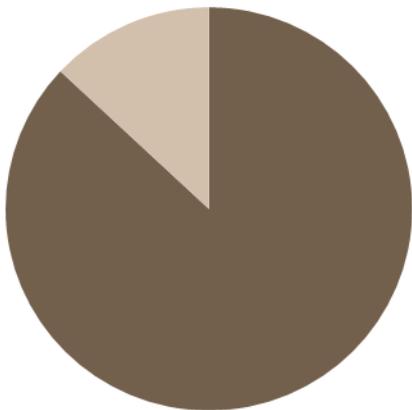
|               | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|---------------|----------------|----------|
| Toda a classe | 70             | 34       |
| Grupo         | 137            | 66       |



|            |   |   |
|------------|---|---|
| Individual | 0 | 0 |
|------------|---|---|



|                          | minutos | %   |
|--------------------------|---------|-----|
| Cara a cara (não online) | 206     | 100 |
| Conectados               | 1       | 0   |



|                        | minutos | %  |
|------------------------|---------|----|
| Professor presente     | 180     | 87 |
| Professor não presente | 27      | 13 |



## Learning Design for: Ozosystems, Movements in the human body

### Contexto

Tópico: Sistemas digestivo e circulatório  
Tempo total de aprendizagem: 4 horas e 30 minutos

Tempo de aprendizado planejado: 4 horas e 30 minutos  
Tamanho da turma: 28

Descrição: A turma do 9º D, é algo heterogénea, é uma turma CLIL onde estão incluídos um aluno disléxico e 3 alunos com ascendência estrangeira (1 chinês e 2 romenos). Estudantes, meninos e meninas, têm de 14 a 15 anos. O cenário proposto pretende ser estimulante e inovador, favorecendo a criatividade dos alunos e o desenvolvimento das competências digitais e do trabalho em equipa, ao mesmo tempo que se adquire a aprendizagem de movimentos associados ao funcionamento dos sistemas digestivo e circulatório humano com recurso ao Ozobot na disciplina de Ciências Naturais.

Modo de entrega: Misturado

### Mira

Estudo dos movimentos associados ao funcionamento dos sistemas digestivo e circulatório humano utilizando o Ozobot na disciplina de Ciências Naturais

### Resultados

Conhecimento: Os alunos reconhecem os conhecimentos aprendidos sobre a digestão mecânica e química e sobre a circulação sanguínea.

Compreensão: Tem grande importância na simulação e compreensão dos movimentos do corpo humano, pois existem diversos fenômenos que não podem ser recriados em laboratório.

Aplicação: Programação do Ozobot para demonstração dos movimentos do corpo humano.

Aplicação: alunos produzem padrões que simulam o trajeto dos alimentos e a circulação do sangue no corpo humano

Avaliação: Avaliação por pares. Os alunos avaliam o trabalho do colega.



## Atividades de Ensino-Aprendizagem

Parte I - Apresentação do Ozobot e OzoBlockly, uma linguagem de programação visual usada para codificar Ozobots Evo e Bit

*Ler Assistir Ouvir*    *15 minutos*    *28Alunos*    *Professora presente*  
*Cara a cara*  
*(não ON-line)*

O professor explica como os alunos podem programar o Ozobot com o OzoBlockly.

*Recursos vinculados*

Arquivo: ozoblockly-getting-started.pdf

*Colaborar*    *30 minutos*    *4Alunos*    *Professorapresente*  
*Enfrentar encarar*  
*(não ON-line)*

Os alunos aprendem como usar o Ozobot. Os alunos começam a codificar o Ozobot com códigos de cores.

*Recursos vinculados*

Arquivo: ozobot-color-codes-pocket-guide.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=m5d4iXGblGs>

*Prática*    *45 minutos*    *1 Aluno*    *Professorapresente*  
*Enfrentar encarar*  
*(não ON-line)*

Os alunos fazem algumas atividades simples de desafios de programação.

*Recursos vinculados*

Arquivo: desafios (1 para cada participante).pdf

## Parte II - Movimento do alimento ao longo do trato digestivo

*Ler Assistir Ouvir*    *15 minutos*    *28Alunos*    *Professoranão presente*  
*Conectados*

Os alunos revisam conhecimentos sobre a morfologia e fisiologia do aparelho digestivo.

*Colaborar*    *15 minutos*    *4Alunos*    *Professorapresente*  
*Enfrentar encarar*



*(não ON-line)*

A tarefa que devem realizar em grupo é a seguinte: fazer um esboço do aparelho digestivo, destacando a boca, esôfago, estômago e intestino delgado e grosso; programe o ozobot, usando códigos de cores, para demonstrar o caminho do alimento ao longo do trato digestivo e, se houver, as transformações que ocorreram na boca, esôfago, intestino delgado e intestino grosso.

*Discutir*                      *15 minutos*                      *28Alunos*                      *Professorapresente*  
*Enfrentar encarar*  
*(não ON-line)*

Alunos fazendo brainstorming sobre um tópico de biologia para seu cenário de aprendizagem.

*Produzir*                      *45 minutos*                      *28Alunos*                      *Professorapresente*  
*Enfrentar encarar*  
*(não ON-line)*

Os alunos definem um caminho final do alimento ao longo do trato digestivo com o ozobot em sala de aula.

Parte III - Movimento do sangue durante a circulação sistêmica e pulmonar.

*Ler Assistir Ouvir*      *15 minutos*                      *28Alunos*                      *Professoranão presente*  
*Conectados*

Os alunos revisam conhecimentos sobre a morfologia e fisiologia do sistema circulatório.

*Colaborar*                      *15 minutos*                      *4Alunos*                      *Professorapresente*  
*Enfrentar encarar*  
*(não ON-line)*

A tarefa que devem realizar em grupo é a seguinte: fazer um esboço da circulação pulmonar e sistêmica; programar o ozobot, usando códigos de cores, para demonstrar o trajeto do sangue arterial e do sangue venoso, relacionando-o com os fenômenos de hematose tecidual e hematose pulmonar.

*Discutir*                      *15 minutos*                      *28Alunos*                      *Professorapresente*  
*Enfrentar encarar*  
*(não ON-line)*

Alunos fazendo brainstorming sobre um tópico de biologia para seu cenário de aprendizagem.



*Produzir*

*45 minutos*

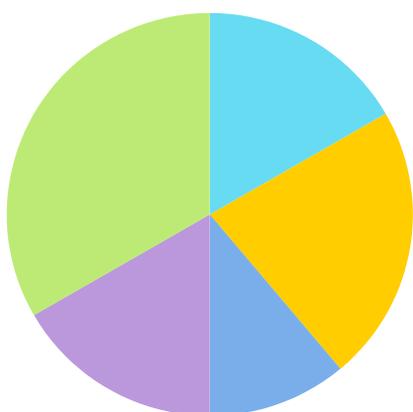
*28 Alunos*

*Professor presente  
Enfrentar encarar*

*(não ON-line)*

Alunos criando uma rota final de fluxo sanguíneo na circulação pulmonar e sistêmica com ozobot em aula.

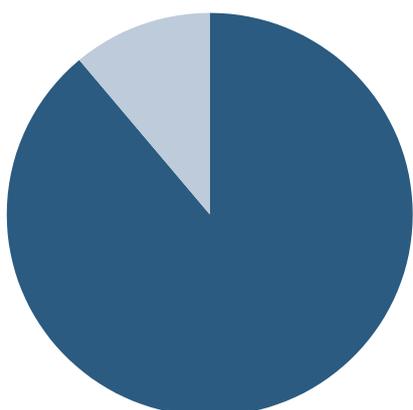
## Representações da experiência de aprendizagem



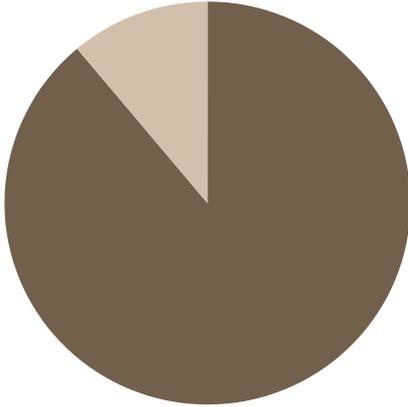
| Aprendendo através               | minutos | %  |
|----------------------------------|---------|----|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 45      | 17 |
| Investigação                     | 0       | 0  |
| Discussão                        | 30      | 11 |
| Prática                          | 45      | 17 |
| Colaboração                      | 60      | 22 |
| Produção                         | 90      | 33 |



|               | minutos | %  |
|---------------|---------|----|
| Toda a classe | 165     | 61 |
| Grupo         | 60      | 22 |
| Individual    | 45      | 17 |



|                          | minutos | %  |
|--------------------------|---------|----|
| Cara a cara (não online) | 240     | 89 |
| Conectados               | 30      | 11 |



|                        | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|------------------------|----------------|----------|
| Professor presente     | 240            | 89       |
| Professor não presente | 30             | 11       |



## Design de aprendizagem para: A força motriz dos ímãs

### Contexto

Tópico: ÍMÃS

Tempo total de aprendizagem: 40 minutos

Tempo de aprendizado projetado: 40 minutos

Tamanho da turma: 15

Descrição: Os pólos (Norte) e (Sul) estão localizados dentro dos objetos magnéticos. Os pólos dentro do corpo estão em grupos irregulares no nível molecular antes do corpo ser magnetizado. Quando um objeto se torna magnético, muitos desses grupos no corpo se movem na mesma direção, contribuindo para o campo magnético total do corpo. Assim, um único campo magnético e uma polaridade magnética completa são obtidos.

Pela ação de uma força magnética, as substâncias atraídas são chamadas de paramagnéticas, enquanto as substâncias repelidas são chamadas de diamagnéticas, embora elas próprias não sejam magnéticas. Exemplos de substâncias paramagnéticas são alumínio, bário e oxigênio, e substâncias diamagnéticas são mercúrio, ouro, bismuto, silício e substâncias semelhantes.

Modo de entrega: baseado em sala de aula

### Mira

Os ímãs consistem em pólos negativos e positivos. Os pólos opostos se atraem. Os mesmos pólos se repelem. Usando a polaridade oposta, o carro se moverá enquanto houver força magnética. Os ímãs com pólos opostos impulsionarão o carro para frente? Sim, porque o carro fica magnetizado

### Resultados

### Atividades de Ensino-Aprendizagem

|                           |                   |               |                           |                                 |
|---------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Ler Assistir Ouvir</i> | <i>10 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|---------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|

Agora queremos compartilhar um exemplo de como os ímãs são usados no transporte EM TODA PARTE. Em uma cidade chamada Kirklareli existe uma estrada com esse tipo de configuração. É assim que os ímãs podem ser usados no lugar dos combustíveis fósseis para criar força de movimento. Agora podemos assistir ao vídeo.

### Recursos vinculados

[ESTRADA MAGNÍTEZED EM KIRKLARELI](#)

|                 |                   |               |                           |                                 |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Discutir</i> | <i>10 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|



Os ímãs com pólos opostos impulsionarão o carro para frente?

*Produzir*                      *15 minutos*                      *Alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Neste ponto, gravamos um vídeo para mostrar o movimento do carro usando os ímãs que criam a força motriz magnética. Usando uma régua, medimos e marcamos a distância da estrada do ponto de partida ao ponto de chegada. Esta distância mede 138 cm. Colocamos um carro na plataforma e colocamos o polo negativo do imã atrás do carro. Usando o polo positivo do outro imã, ele vai trazer o carro do polo negativo para o positivo. Pegamos o vídeo e o carregamos no programa rastreador e fazemos a análise dos dados.

*Prática*                      *5 minutos*                      *Alunos*                      *Professor presente*                      *Cara a cara (não online)*

Q.1: Os ímãs mudaram a posição do carro? R.1: Sim. Ele muda por causa da força magnética. Q.2: O atrito teve um efeito na velocidade do carro? R.2: Neste caso, o atrito não afetou a velocidade do carro. Em um caso normal, o atrito terá um efeito negativo. Q.3: A aceleração do carro muda? R.3: Não. A força do carro permanece a mesma por causa da força motriz magnética.

### Representações da experiência de aprendizagem



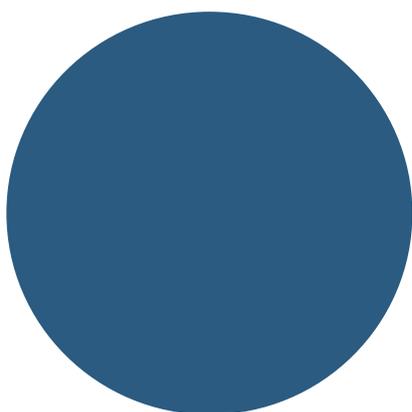
| <b>Aprendendo através</b>        | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|----------------------------------|----------------|----------|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 10             | 25       |
| Investigação                     | 0              | 0        |
| Discussão                        | 10             | 25       |



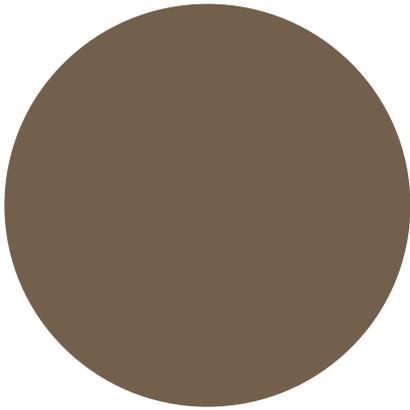
|             |    |    |
|-------------|----|----|
| Prática     | 5  | 13 |
| Colaboração | 0  | 0  |
| Produção    | 15 | 38 |



|               | minutos | % |
|---------------|---------|---|
| Toda a classe | 0       | 0 |
| Grupo         | 0       | 0 |
| Individual    | 0       | 0 |



|                          | minutos | %   |
|--------------------------|---------|-----|
| Cara a cara (não online) | 40      | 100 |
| Conectados               | 0       | 0   |



|                        | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|------------------------|----------------|----------|
| Professor presente     | 40             | 100      |
| Professor não presente | 0              | 0        |



## Design de Aprendizagem para: Galinheiro Inteligente

### Contexto

Tópico: Ozobot, Arduino, Rastreador

Tempo total de aprendizado:

Tempo de aprendizado projetado: 1 hora

Tamanho da turma: 15

Descrição: O Smart Chicken Coop foi um projeto especial porque Arduino, Ozobot e o programa Tracker foram usados neste plano. O Arduino foi usado para a Porta Inteligente do Alimentador e a Porta Inteligente do Galinheiro. Ozobot estava vestido como um pintinho e usado como o pintinho que vivia no galinheiro e o programa Tracker foi usado para analisar a física envolvida no projeto, cuja programação de velocidade de código de cores do Ozobot ajudou a fornecer a análise e os resultados.

Modo de entrega: Misturado

### Mira

programação Tracker Arduino

### Resultados

Análise: Ao gravar o vídeo do Ozobot e usá-lo com o programa Tracker, os resultados foram exibidos. Quando o procedimento do Ozobot foi finalizado, o procedimento do Arduino e a caixa foram iniciados. Foi entregue um manual de instruções do Arduino para a turma. Como o código escrito ou a programação do Arduino foram fornecidos, isso ajudou a evitar a ocorrência de erros. Devido à forma como o posicionamento do comando de velocidade do código de cores foi usado, cada grupo teria resultados diferentes.

### Atividades de Ensino-Aprendizagem

#### Galinheiro Inteligente

|                 |                   |               |                           |                                 |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Discutir</i> | <i>15 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|

Os alunos discutirão como um galinheiro inteligente pode ser criado. Por exemplo, uma história será criada fazendo uma fantasia de pintinho para Ozobot e então o caminho para a rotina diária de Ozochick será feito. Essa rotina consistia em acordar, sair da área do ninho, usar o Smart Feeder com a ajuda do Arduino, sair do galinheiro usando a Smart Door, depois correr pela área para um momento de relaxamento e finalmente voltar ao ninho ir dormir.

|                |                   |               |                               |                                 |
|----------------|-------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Prática</i> | <i>30 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor não presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|----------------|-------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|



Os alunos jogarão com o ozobot. Os alunos gravarão suas apresentações e enviarão seus vídeos. Cada equipe apresentará seu trabalho.

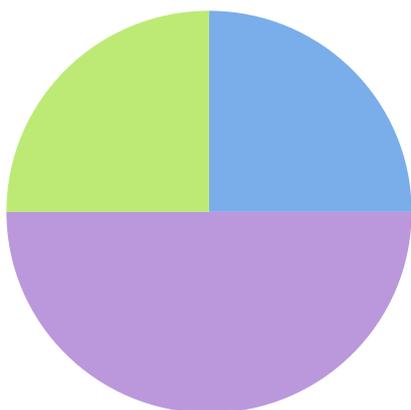
*Produzir*                      *15 minutos*                      *15 alunos*                      *Professor não presente Conectados*

Crie um vídeo a partir de suas gravações. Será ensinado como usar a programação do Ozobot para criar a rotina diária. O gabarito do galinheiro será criado e outros materiais serão usados para começar a fazer os componentes do projeto. Os códigos de cores e o círculo de calibração serão preparados para os comandos de programação do Ozobot. Esses comandos serão usados para controlar a velocidade do Ozobot. O robô lerá o comando de cores e executará a tarefa específica. A programação do Arduino é o segundo procedimento do projeto. Os componentes do Arduino serão necessários para controlar o Alimentador Inteligente para Ozochick e a Porta Inteligente do Galinheiro. O Arduino será construído dentro da caixa do projeto. Ao mesmo tempo, os procedimentos do Arduino e do Ozobot também serão executados. O procedimento Ozobot será o único a fornecer as informações necessárias para serem usadas no programa Tracker. Um modelo extra de galinheiro será construído para ser usado como uma exibição e demonstrar como usar o Ozobot para o projeto

#### Notas

Uma história foi criada fazendo uma fantasia de pintinho para Ozobot e então o caminho para a rotina diária de Ozochick foi feito. Essa rotina consistia em acordar, sair da área do ninho, usar o Smart Feeder com a ajuda do Arduino, sair do galinheiro usando a Smart Door, depois correr pela área para um momento de relaxamento e finalmente voltar ao ninho ir dormir.

#### Representações da experiência de aprendizagem



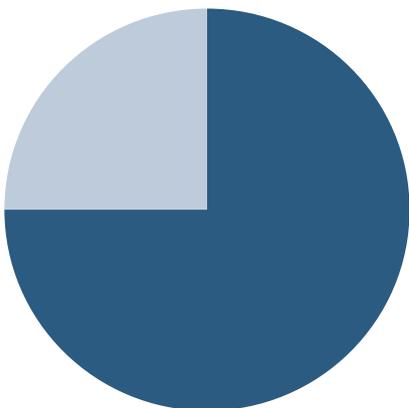
| Aprendendo através               | minutos | % |
|----------------------------------|---------|---|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 0       | 0 |
| Investigação                     | 0       | 0 |



|             |    |    |
|-------------|----|----|
| Discussão   | 15 | 25 |
| Prática     | 30 | 50 |
| Colaboração | 0  | 0  |
| Produção    | 15 | 25 |



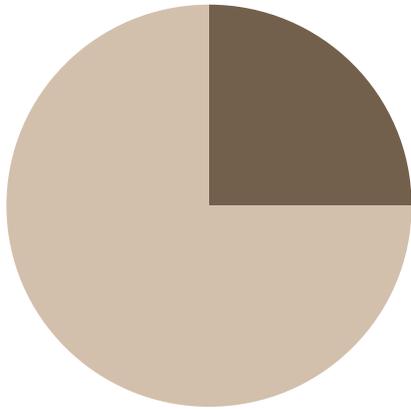
|               | minutos | %   |
|---------------|---------|-----|
| Toda a classe | 15      | 100 |
| Grupo         | 0       | 0   |
| Individual    | 0       | 0   |



|  | minutos | % |
|--|---------|---|
|--|---------|---|



|                          |    |    |
|--------------------------|----|----|
| Cara a cara (não online) | 45 | 75 |
| Conectados               | 15 | 25 |



|                        | minutos | %  |
|------------------------|---------|----|
| Professor presente     | 15      | 25 |
| Professor não presente | 45      | 75 |



## Design de aprendizagem para: carro arduino de controle remoto

### Contexto

Tópico: Arduino, Rastreador

Tempo total de aprendizado:

Tempo de aprendizado projetado: 1 hora

Tamanho da turma: 15

Descrição: O carro Arduino de controle remoto é construído para combinar a tecnologia Arduino com a ciência. Uma placa Arduino, motores com rodas, uma placa de acionamento do motor para ajudar a controlar as rodas do motor, cabos, um banco de energia como fonte de energia, um controle remoto portátil e um sensor infravermelho foram usados para construir o carro. Os materiais consistiam principalmente em peças eletrônicas.

Modo de entrega: Misturado

### Mira

programaçãoTracker Arduino

### Resultados

Análise: Uma vez coletados os dados do vídeo, o peso do carro e a medida do comprimento da rampa de madeira foram inseridos no programa Tracker. Esta informação é necessária para poder fazer as medições necessárias para o programa Tracker. Estas fotos mostram os resultados do teste usando o Programa Tracker

### Atividades de Ensino-Aprendizagem

Carro arduino de controle remoto

|                 |                   |               |                           |                                 |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Discutir</i> | <i>15 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|

O aluno discutirá como a velocidade do Arduino Car será afetada quando a rampa for elevada em diferentes posições de altura

|                |                   |               |                               |                                 |
|----------------|-------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Prática</i> | <i>30 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor não presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|----------------|-------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|

Quando o carro corre em qualquer altura de rampa, a velocidade do carro diminui em qualquer ângulo devido ao seu peso e ao atrito da inclinação. Quando o carro anda sem altura de rampa, a velocidade do carro é constante e não há redução de velocidade.



Produzir

15 minutos

15 alunos

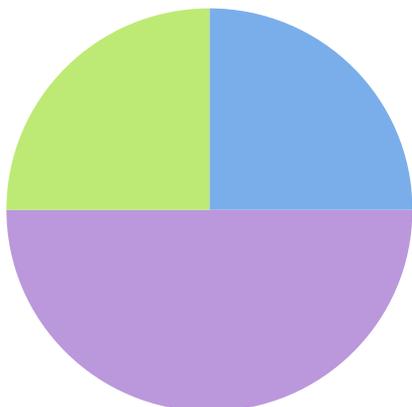
Professor não presente Conectados

Uma rampa de madeira é usada para ajudar a fornecer um total de 3 posições de inclinação diferentes. A primeira posição de teste é feita com a rampa em uma posição plana. A velocidade do carro permaneceu constante durante este teste. Para a segunda posição de teste, um total de 4 tijolos, feitos com espuma, são usados para atingir uma altura específica. Para o teste final, a rampa é levantada usando um total de 8 tijolos de espuma. Esta é a altura máxima para o teste.

### Notas

Uma vez coletados os dados do vídeo, o peso do carro e a medida do comprimento da rampa de madeira são inseridos no programa Tracker. Esta informação é necessária para poder fazer as medições necessárias para o programa Tracker.

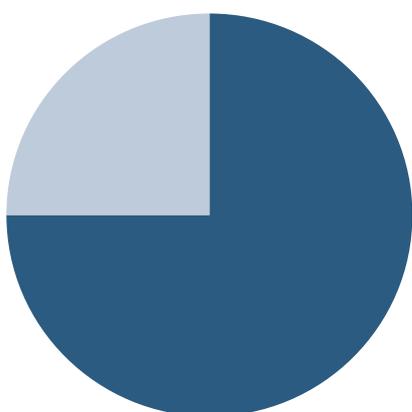
### Representações da experiência de aprendizagem



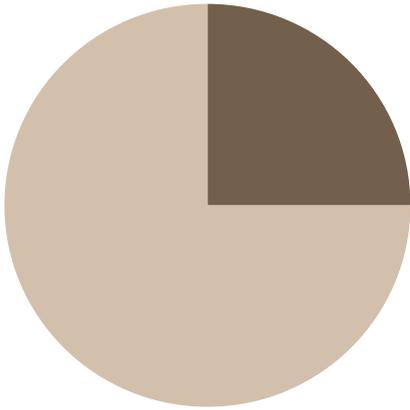
| Aprendendo através               | minutos | %  |
|----------------------------------|---------|----|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 0       | 0  |
| Investigação                     | 0       | 0  |
| Discussão                        | 15      | 25 |
| Prática                          | 30      | 50 |
| Colaboração                      | 0       | 0  |
| Produção                         | 15      | 25 |



|               | minutos | %   |
|---------------|---------|-----|
| Toda a classe | 15      | 100 |
| Grupo         | 0       | 0   |
| Individual    | 0       | 0   |



|                          | minutos | %  |
|--------------------------|---------|----|
| Cara a cara (não online) | 45      | 75 |
| Conectados               | 15      | 25 |



|                        | <b>minutos</b> | <b>%</b> |
|------------------------|----------------|----------|
| Professor presente     | 15             | 25       |
| Professor não presente | 45             | 75       |



## Design de aprendizagem para: Ding Dong

### Contexto

Tópico: Como instalar uma campainha de botão único

Tempo total de aprendizagem: 40 horas

Tempo de aprendizado projetado: 40 minutos

Tamanho da turma: 15

Descrição: Alunos de 12 a 16 anos trabalham com um grupo de 5 para instalar uma campainha elétrica de botão único usando o equipamento (Fusível-Transformador-Carrilhão-Botão-Fiação-campainha-fio da campainha)

Modo de entrega: Misturado

### Mira

- O1 Saber desenhar o esquema elétrico
- O2 Para aprender a instalar os fios na placa
- O3 Aprender os princípios do eletromagnetismo
- O4 Ser capaz de seguir os passos de um experimento desde o começo ao fim

### Resultados

#### Atividades de Ensino-Aprendizagem

|                  |                   |               |                           |                                 |
|------------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Colaborar</i> | <i>10 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|------------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|

Ensine o nome dos materiais e como e por que os usamos para instalar uma campainha elétrica. Desenhe o esquema elétrico e os alunos desenhem os circuitos e o esquema de tubos

|                |                   |               |                           |                                 |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Prática</i> | <i>15 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|

Dê as instruções para montar os materiais no quadro e instalar os fios. Teste o circuito. Quem instalar a campainha agora ensinará os alunos dando instruções aos outros para concluir a tarefa. Os alunos gravam seu vídeo para ensinar os outros dando instruções para ensinar como instalar a campainha

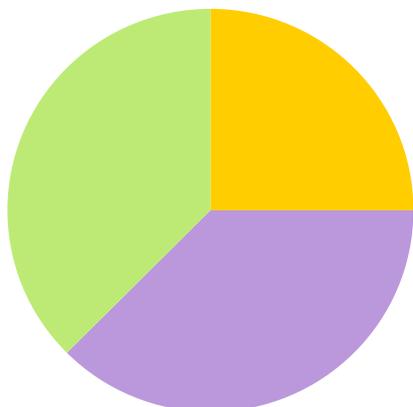
|                 |                   |               |                           |                                 |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|
| <i>Produzir</i> | <i>15 minutos</i> | <i>Alunos</i> | <i>Professor presente</i> | <i>Cara a cara (não online)</i> |
|-----------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|

A atividade deve ser replicada em um ambiente de aprendizagem combinado. Os alunos gravarão seus próprios vídeos enquanto trabalham para instalar a campainha. Outros assistirão ao vídeo e



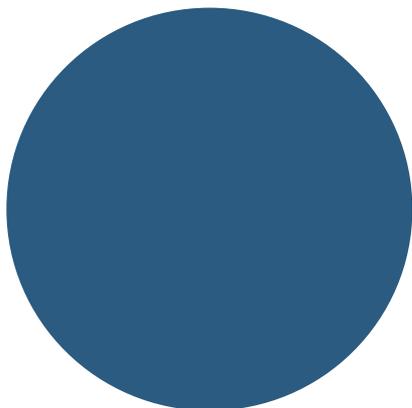
seguirão as instruções para fazer o mesmo projeto. A atividade pode ser replicada em um cenário de aprendizagem à distância, assistindo aos vídeos criados pelos alunos.

### Representações da experiência de aprendizagem

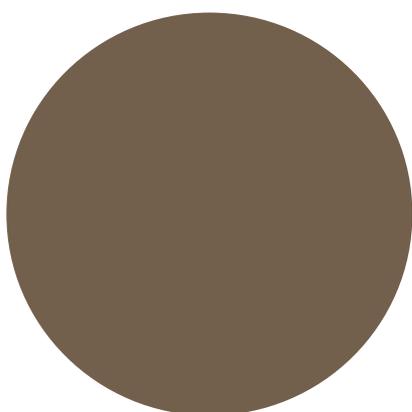


| Aprendendo através               | minutos | %  |
|----------------------------------|---------|----|
| Aquisição (ler, assistir, ouvir) | 0       | 0  |
| Investigação                     | 0       | 0  |
| Discussão                        | 0       | 0  |
| Prática                          | 15      | 38 |
| Colaboração                      | 10      | 25 |
| Produção                         | 15      | 38 |

|               | minutos | % |
|---------------|---------|---|
| Toda a classe | 0       | 0 |
| Grupo         | 0       | 0 |
| Individual    | 0       | 0 |



|                          | minutos | %   |
|--------------------------|---------|-----|
| Cara a cara (não online) | 40      | 100 |
| Conectados               | 0       | 0   |



|                        | minutos | %   |
|------------------------|---------|-----|
| Professor presente     | 40      | 100 |
| Professor não presente | 0       | 0   |



## REFERÊNCIA

- Akdağ, F., & Güneş, T. Using Algodoo in computer assisted teaching of force and movement unit. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2018, 4, 138-149.
- Balaton, M & Silva, L & Carvalho, Paulo. (2020). Teaching kinematics with OZOBOT: a proposal to help improve student's graph interpretation skills. *Physics Education*. 55. 055009. 10.1088/1361-6552/ab97a4.
- Blas, N. D.; Garzotte, F.; Paolini, P.; & Sabiescu, A.. (2009). Digital storytelling as a whole-Classlearning activity: Lessons from a three-year project. In *Joint International Conference on Interactive Digital Storytelling, 2., 2009, Proceedings...* Heidelberg: Springer-Verlan, p. 14-25
- Briosa, E., Carvalho, P.S. (2011). Newton's second law – virtual experimental activity, *Proceedings of 16th International Workshop on Multimedia in Physics Teaching and Learning (MPTL'16)*, Ljubljana, 107-113
- Brown, D., "Video Modeling: Combining Dynamic Model Simulations with Traditional Video Analysis," presented at the 2008 AAPT Summer Meeting, Edmonton, AB, Canada
- Brown, D., Cox, A.J., "Innovative uses of video analysis," *Phys. Teach.* 47, 145–150 (March 2009)
- Christian, W., Esquembre, F. (2007). Modeling Physics with Easy Java Simulations, *The Physics Teacher*, 45 (10) 475-480.
- Coutinho, C. (2010). Storytelling as a strategy for integrating technologies into the curriculum: an empirical study with post-graduate teachers. In C. Maddux; D. Gibson; B. Dodge (Eds.). *Research Highlights in Technology and Teacher Education* (pp. 87-97). Chesapeake, VA: SITE
- Dede, C. (2008). Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. In: J. Googt; G. Knezek (Eds.). *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 43–62). London: Springer
- Gee, J. P. (2007). *Why video games are good for your soul: Pleasure and learning*. Melbourne, Australia: Common Ground.
- Gregorcic, B., & Bodin, M.. Algodoo: A Tool for Encouraging Creativity in Physics Teaching and Learning. *The Physics Teacher*, 2017, 55, 25-28
- Huang, S., Mejia, J., Becker, K. and Neilson, D. 'High School Physics: An Interactive Instructional Approach that Meets the Next Generation Science Standards', *J. STEM Educ.*, 2015, 16, 31
- Ivala, E.; Gachago, D.; Condy, J.; & Chigona, A. (2013). Enhancing student engagement with their studies: a digital storytelling approach. *Creative Education*(4),10A, 82-89
- Laws, P., Pfister, H.. Using digital video analysis in introductory me-chanics projects. *The Physics Teacher*, 1998, 36, 282-287
- Lencastre, J. A., Bento, M., & Magalhães, C. (2016). Mobile learning: potencial de inovação pedagógica. In T. M. Hetkowski & M. A. Ramos (Orgs.), *Tecnologias e processos inovadores na educação* (pp. 159- 176). Curitiba: Editora CRV



Newhouse, C. P.; Cooper, M.; & Pagram, J. (2015). Bring your own digital device in teacher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 31(2), 64-72

Rodrigues, M., & Carvalho, P. Teaching physics with Angry Birds: exploring the kinematics and dynamics of the game. *Physics Education*, 2013, 48, 431-437.

Rodrigues, M.; Carvalho, P. (2014). Teaching optical phenomena with Tracker. *Physics Education*. 49. 10.1088/0031-9120/49/6/671.

Simeão Carvalho, P., Biosa, E., Rodrigues, M., Pereira, C., Ataíde, M., How to Use a Candle to Study Sound Waves, *Phys. Teach.* 51, 398 (2013); doi: 10.1119/1.4820847

Trocaru, S., Berlic, C., Miron, C., Barna, V. (2019). USING TRACKER AS VIDEO ANALYSIS AND AUGMENTED REALITY TOOL FOR INVESTIGATION OF THE OSCILLATIONS FOR COUPLED PENDULA, *Proc. Romanian reports in Physics*, 2019, 72, 902

Yoon, K.; Duncan, T.; Lee, S.; Scarloss, B.; & Sharpley, K. (2007). Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement. Institute of Education Sciences, US: Department of Education