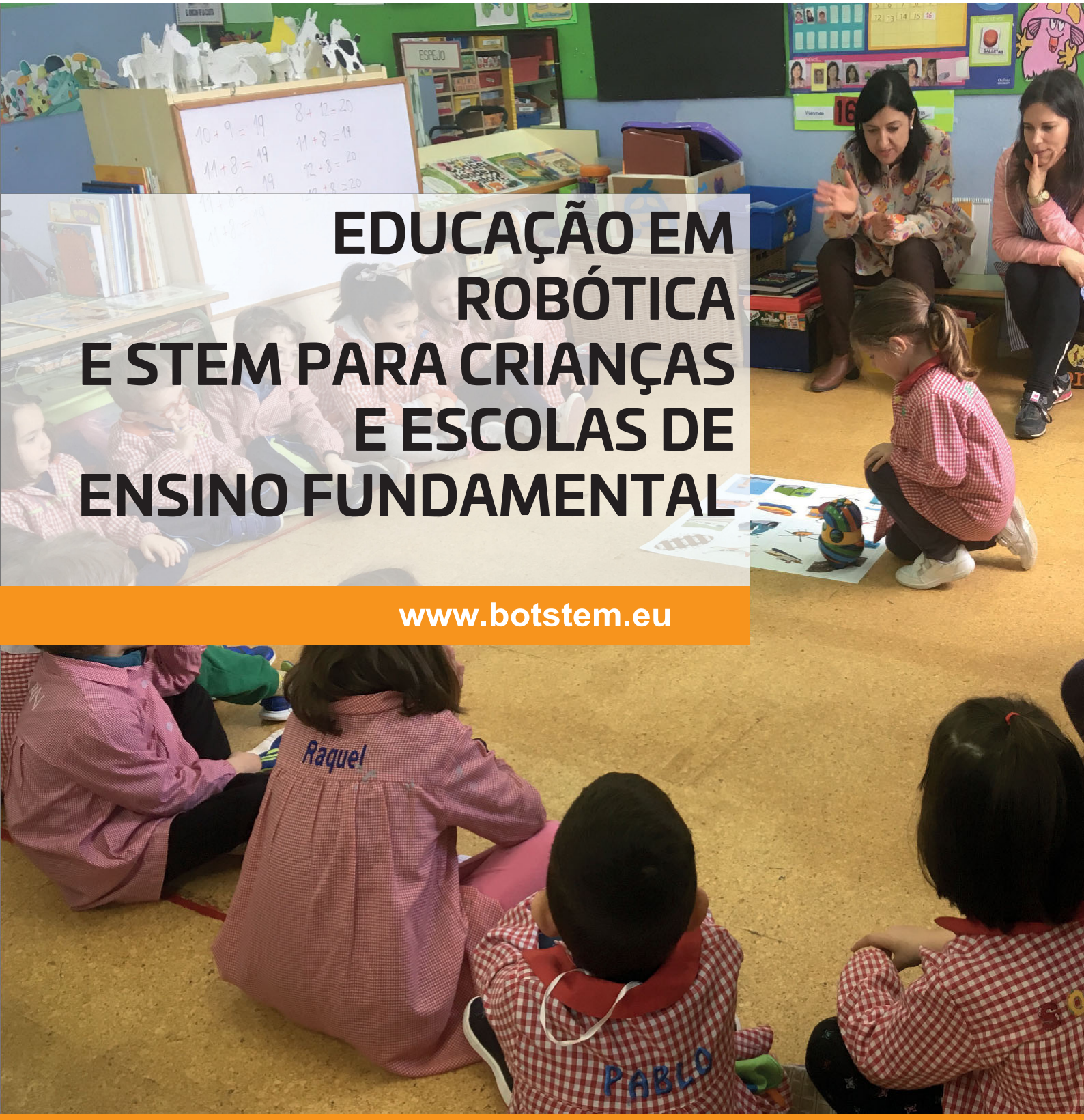
botSTEM

EDUCAÇÃO EM ROBÓTICA E STEM PARA CRIANÇAS E ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL

www.botstem.eu



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

2017-1-ES01-KA201-038204

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Índice

Querido professor 3

MARCO TEÓRICO 4

Marco Pedagógico – Metodologia de aprendizagem integrada STEM a partir de um enfoque de gênero inclusivo através da indagação na Educação Infantil e nas primeiras séries do Ensino Fundamental 5

Porque uma educação STEM integrada? 5

O que representa cada uma das letras? 7

Metodologias e consequências. 9

Methodologies and consequences 10

Reflexão 11

Colaboração 12

Um exemplo duma abordagem multidisciplinar utilizando a metodologia da indagaçao 12

Por que as metodologias de indagação e de projeto de engenharia para um enfoque de gênero inclusivo? 15

Programação e pensamento computacional 15

Robôs e robótica 15

Referências 17

Apêndice A. Grandes ideias da ciência 18

BOAS PRÁTICAS 19

Boas práticas 20

Programação de movimentos/direção com Next 1.0:Identificar formas geométricas, cores e tamanhos 23

Processos de investigação em estudantes da pré-escola: cristalografia 25

União pela tecnologia 27

Caminhos cognitivos de alta densidade através da geometria: Criando caminhos e comandos executáveis por um menino, uma menina ou um robô 28

Bluebots, física e matemática na ensino fundamental 30

NOVAS ATIVIDADES 31

Imãs 32

Mudanças de estado 33

Plano inclinado 40

Soluções e misturas 41

Plantas 48

Sistemas isolados 48

Paraquedas 57

RECURSOS EDUCATIVOS ABERTOS 60

Querido professor,

É um prazer apresentar-lhe o manual **botSTEM**, que foi criado para oferecer um apoio digital em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática a partir de um enfoque integrado (STEM) para os primeiros anos da educação formal de uma maneira mais motivante e atrativa. Esse manual pode ser baixado gratuitamente. O manual **botSTEM** põe em prática **metodologia inovadoras**, utilizando a indagação e o pensamento computacional, ferramentas e recursos destinados especificamente aos professores. Seu propósito é apoiar o desenvolvimento da educação integrada STEM introduzindo a robótica e a programação, **resolução de problemas, competência digital, o raciocínio, a reflexão, a curiosidade, a modelagem, a argumentação e a comunicação.**

A ESTRUTURA...

A. Um **referencial teórico** com um enfoque STEM integrado e inclusivo, com bases pedagógicas para introdução de STEM e do pensamento computacional nos estudantes.

B. Uma seleção de **boas práticas da educação STEM e de robótica**, elaborada e aprovada por professores de diferentes países europeus.

C. Um grupo de **novas atividades** elaboradas a partir do marco teórico proposto nesse projeto para desenvolver os conceitos, as ideias e as competências STEM utilizando de forma sequenciada a robótica, a programação e a computação física.

D. Uma seleção de **recursos educativos abertos**, úteis para professores que buscam iniciar em abordagens STEM, ensino baseado na indagação colaborativa e na aprendizagem de programação para estudantes entre 4-8 anos de idade.

UM POUCO MAIS SOBRE NOSSO PROJETO...

botSTEM é um projeto **ERASMUS+ KA201** coordenado pela Universidade de Burgos (Espanha), com a participação de outros sócios espanhóis, da Suécia, Itália e Chipre. Com botSTEM tratamos de aproximar a inovação educativa à educação infantil através da educação científica, da robótica e da programação. Além disso, a partir desse conjunto de ferramentas implementaremos um ambiente de aprendizagem virtual para ajudar os professores a introduzir enfoques inovadores em suas aulas. Você pode encontrar mais informação em: **www.botstem.eu**.

Saudações.

01 MARCO TEÓRICO

Marco Pedagógico – Metodologia de aprendizagem integrada STEM a partir de um enfoque de gênero inclusivo através da indagação na Educação Infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental

POR QUE UMA EDUCAÇÃO STEM INTEGRADA?

Nas últimas décadas, grande parte dos professores de ciências afirma que uma sólida alfabetização científica é essencial para viver em uma sociedade moderna. Dessa forma, nos países ocidentais existe uma grande preocupação com relação à redução do número de pessoas que escolhem estudos que envolvem ciência e tecnologia.

Por isso, atualmente a partir dos poderes públicos, são promovidas ações para desenvolver atitudes positivas em relação a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, com o objetivo de ajudar aos cidadãos a adquirir o conhecimento científico e as competências necessários, que lhes permitam participar ativa e responsavelmente na sociedade (EC, 2015).

Concretamente, o programa marco "Horizon 2020" proposto pela Comissão Européia, enfatiza a necessidade de promover uma educação científica mais atrativa para todos os jovens (EC, 2016) e reduzir a fuga do âmbito científico.

Levando-se em conta o fracasso das metodologias tradicionais, especialmente reducionistas no tratamento das ciências, matemática e tecnologia como disciplinas isoladas, se aposta em um novo enfoque conhecido como STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) que as introduzem de forma integrada a partir de idades tenras (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014).

A ideia de educação STEM se baseia no conceito de todas essas disciplinas como uma única entidade associada, onde a aprendizagem está integrada e coordenada para ser aplicada na resolução de problemas do mundo real (Sanders, 2009).

Portanto, a educação STEM é um modelo que permite promover e melhorar a aprendizagem das disciplinas a que se refere à sigla. Assim, a educação prática das ciência se concentra em incrementar as experiências dos meninos/meninas na ciência, matemática, engenharia e tecnologia, especialmente nos primeiros anos de escolarização (NCR 2012, 2014; EC, 2015).

Uma educação STEM eficaz deve se concentrar no interesse e na experiência dos meninos e meninas em construir novos conhecimentos a partir do que já conhecem, e oferecer experiências científicas ricas e interessantes (NCR, 2012), sem esquecer que durante a escolarização, as propostas STEM devem ajudar os estudantes a alcançar um desenvolvimento integral.

Destaca-se que nos últimos anos se acrescentou a letra A (Arte), sendo STEM amplamente defendido como um enfoque multi- e transdisciplinar que aspira solucionar o grande problema social da

inovação e da criatividade. O objetivo desse enfoque é preparar os estudantes para resolver os problemas mais urgentes do mundo através da inovação, da criatividade, do pensamento crítico, da comunicação efetiva, da colaboração e finalmente, do novo conhecimento (Quigley & Herro, 2016, pg. 410). Tem sido documentadas numerosas tentativas relacionadas com essas recomendações políticas (ver Bybee, 2013; NRC 2012).

O QUE REPRESENTA CADA UMA DAS LETRAS?

S

"A **ciência** é o estudo do meio natural, onde se incluem as leis da natureza associadas com a física, química, biologia e a geologia, e o tratamento ou aplicação de fatos, princípios ou conceitos associados com essas disciplinas. A ciência, por sua vez, é um corpo de conhecimentos que foi construído ao longo do tempo, e um processo – investigação científica – que gera novo conhecimento. Esse conhecimento científico é a base do processo de desenho de engenharia" (NCR, 2009).

Em relação a alfabetização, o Programa de Avaliação Internacional dos Alunos (PISA), define a alfabetização científica como a compreensão de contextos, competência, o conhecimento e as atitudes que os futuros cidadãos/ãs necessitariam para "participar de assuntos relacionados com a ciências e com as ideias científicas como a cidadania construtiva, comprometida e reflexiva" (OECD, 2006).

O ensino de ciências com enfoque em STEM pode ser eficaz para alcançar a alfabetização científica, diferindo significativamente do ensino tradicional, com o objetivo de promover competências cientificas a partir de tenras idades através da investigação e da aprendizagem baseada em problemas, em atividades experimentais, na experimentação planejada, no projeto e em atividades manipuladas, todos embasados a partir de um referencial teórico. Além disso, deve ser também um ensino que esteja em torno das ideias chaves que permitam aos meninos e meninas, compreender, aproveitar e se surpreender com a natureza (Harlen, 2010). Parte da solução ao excessivo e fragmentado currículo de ciências e da falta de interesse dos estudantes, é implementar os objetivos da ciência não apenas como um conjunto de ações e teorias, mas também como uma progressão da compreensão das ideias chave – grandes ideias – relevantes para a vida dos estudantes durante sua escolarização e depois dela. Essas ideias científicas e sobre as ciências, aparecem no Anexo 1. Por exemplo, trabalhos com engrenagens, planos inclinados, imãs ou eletricidade, ajudariam os meninos e meninas em seus na compreensão de que alguns objetos podem afetar outros objetos distantes, e que, para mudar o movimento de um objeto é necessária a presença de uma força que atue sobre ele.

T

*"A **tecnologia**, mesmo no sentido estrito, não é uma disciplina, inclui um sistema completo de pessoas e organizações, conhecimentos, processos e recursos que intervém na criação e no funcionamento de dispositivos tecnológicos, assim como ditos artefatos em si. Ao longo da história, os seres humanos têm usado a tecnologia para satisfazer nossas necessidades e desejos. Grande parte da tecnologia moderna é produto da ciência e da engenharia, onde as ferramentas tecnológicas são utilizadas em ambos campos" (NCR, 2009).*

Ou seja, a tecnologia é a ampla variedade de produtos e processos criados pelo ser humano, e não apenas aqueles relacionados com computadores e internet. Em termos de alfabetização "a alfabetização tecnológica" se refere a capacidade para usar, gerir, avaliar e compreender a tecnologia (International Technology Education Association, 2002). Portanto, para se tornar em um cidadão/cidadã tecnologicamente alfabetizado, uma pessoa deve entender o que é a tecnologia, como ela funciona, como molda a sociedade e como a tecnologia também é modelada pela sociedade.

Com um menor desenvolvimento e importância que a matemática e a ciência no currículo, a tecnologia no contexto educativo tem como antecessores, o manual, o artesanal, e se interpreta a nível internacional de várias formas. Neste projeto, a tecnologia em consonância com a alfabetização tecnológica, se refere a aprendizagem do uso de ferramentas empregadas em investigação e tecnologia. Na realidade, essas ferramentas incluem uma grande variedade de instrumentos: desde balanças usadas para a medir a massa das substâncias; o microscópio e o telescópio, utilizados para estudar objetos muito pequenos e distantes; ou super computadores para demonstrar fenômenos complexos como o clima e a aceleração de partículas menores que a unidade da matéria. Nesse sentido, os alunos devem aprender a coletar dados com as ferramentas apropriadas (balanças, fitas métricas, dinamômetros, termômetros, cronômetros, microscópios, tubos de ensaio...), assim como usar as ferramentas necessárias para analisar esses dados (folhas de cálculo) e para apresentá-los (processadores de word). Através dessas atividades, as meninas e meninos, devem entender como a tecnologia molda a sociedade e qual é a sua forma.

Além disso, uma educação tecnológica adaptada aos tempos atuais deve incluir programação e robótica. O uso de robôs, a programação física, a realidade virtual ou a animação, estimulam o desenvolvimento do pensamento computacional. Esse tema será abordado amplamente mais adiante.

E

*"A **engenharia** é o enfoque sistemático e às vezes interativo para projetar objetos, processos e sistemas que respondam às necessidades e desejos das pessoas... A engenharia é tanto um conjunto de conhecimentos sobre projeto e criação de produtos, como um processo de resolução de problemas. Este processo é desenvolvido sob certas restrições. Uma delas se refere às leis da natureza ou das ciências, outras incluem tempo, dinheiro, disponibilidade de materiais, ergonomia, regulamentos ambientais, e a possibilidade de criação e repara. A engenharia utiliza conceitos da ciência e da matemática, assim como ferramentas da tecnologia" (NCR, 2009).*

A engenharia é o componente mais recente e menos desenvolvido dentro do quarteto STEM na educação obrigatória. Seu caminho no ensino fundamental e médio é muito menor que o realizado em matemática, ciência e tecnologia. Certamente, o país que incorporou por mais tempo a engenharia no currículo do ensino fundamental e médio foi os Estados Unidos, mas isso não ultrapassa 15 anos de história. A educação em engenharia permite o desenvolvimento de habilidades específicas, como por exemplo, definir e desenvolver dispositivos ou solucionar problemas da vida real. É o meio que facilita a compreensão das ideias científicas, quando elas são aplicadas para resolver um problema de engenharia. Por exemplo, projetar um carro de brinquedo para superar um desafio, pode gerar um contexto para desenvolver ou ampliar a compreensão dos estudantes sobre força e movimento.

A engenharia também ajuda a reconhecer como a ciência afeta nossa vida e da sociedade através da engenharia e da tecnologia. Para muitos estudantes, compreender esses fenômenos enche a ciência de significado e faz com que a aprendizagem seja mais significativa. Por último, permite ao alunado adquirir uma série de conceitos-chave, tais como o processo de projetar, a eficiência, e as limitações e restrições (materiais, orçamento, ambientais) que afetam a qualquer solução de engenharia diante de um problema da vida real.

M

A alfabetização matemática é definida pelo Programa para Avaliação Internacional do Alunado (PISA) como "a *capacidade para identificar, compreender e envolver-se com a **matemática** e para fazer juízos fundamentados no papel da matemática na atual e futura vida privada, laboral, social com familiares e amigas das pessoas e na vida como cidadãos e cidadãs construtivos, comprometidos e reflexivos*" (OECD, 2002).

A matemática pode ser definida como o estudo dos padrões e relações entre quantidades, números e espaço. As categorias conceituais específicas da matemática primária incluem números e aritmética, geometria, estatística e probabilidade.

A matemática ocupa um lugar central na sigla STEM. Entretanto, a metodologia tradicional faz que geralmente a percebam como uma disciplina com pouca ou nenhuma relação com a vida real. Integrar a matemática dentro da proposta STEM, permite que ela seja considerada como um elemento central do trabalho científico e tecnológico, e esteja sempre presenta na vida real. Usar propostas integradas STEM, garante a abordagem de praticamente todos os conteúdos do currículo da educação infantil e do ensino fundamental, e além disso faz com que sejam melhor entendidas por nosso alunado. Este é o caso, por exemplo, dos sistemas de medição. O uso de instrumentos de medida em investigações (por exemplo: réguas, balanças ou cronômetros) permite aos meninos e meninas adquirirem o verdadeiro significado das diferentes unidades e da necessidade das transformações. Semelhantemente ocorre com a representação de dados.

Como se pode ver, a alfabetização STEM implica uma interconexão entre competências interrelacionadas e "solapadas" que frequentemente se impulsionam.

COMO INTEGRAR?

Um aspecto importante considerado nas propostas STEM é que todos os componentes devem ser abordados a partir de um enfoque integrador. Mas, o que significa isso? Como podemos integrá-los?

Esta integração pode ser realizada de diferentes maneiras. Gresnigt et al (2014), despois de analisarem diversos projetos integrados STEM no ensino fundamental, propuseram 5 maneiras diferentes em crescente grau de integração (ver figura 1; os exemplos são nossos).

01 CONECTADA

Conexão específica entre duas disciplinas diferentes, relacionando os temas deliberadamente. Por exemplo: estudar as propriedades do som nas aulas de ciências e de música, onde o professor aborda e aplica tais propriedades.

02 ANINHADA

Uma habilidade ou conhecimento pertencente a uma disciplina é desenvolvido na outra. Por exemplo: estudar as propriedades do som na aula de ciências para depois construir instrumentos musicais com características específicas na aula de tecnologia.

03 MULTIDISCIPLINAR

A partir de um tema, mas cada disciplina mantém a sua identidade. Exemplo: os professores de ciências, matemática e tecnologia analisam em suas aulas aspectos relativos ao sistema solar (o sistema solar, escalas e proporções, o uso e projeto de um telescópio).

04 INTERDISCIPLINAR

Em uma perspectiva interdisciplinar não há referências há disciplinas individuais. Há uma perda de perspectiva das disciplinas, as competências e os conceitos se ressaltam através das disciplinas, mais que nelas. Exemplo: o sistema solar pode ser utilizado na aula de ciências e matemática, com o objetivo de compreender as escalas de tamanho e distância.

05 TRANSDISCIPLINAR

Se dá a partir de um problema do mundo real: como os egípcios construíram as pirâmides? No processo de resolução o alunado adquire conhecimento de máquinas simples, aprende a usar um dinamômetro, trabalha com decimais, mede longitudes e pesos, cria um modelo e mostra a forma que haviam utilizado as máquinas simples.

*Figura 1 - **Os exemplos são nossos***

Consideramos que uma educação STEM integrada é mais apropriada e viável no ensino fundamental porque o pessoal docente ensina a maioria das disciplinas na mesma aula. O tratamento inter e multidisciplinar não seria uma mudança drástica, nem na educação infantil e nem no ensino fundamental. No programa pré-escolar direcionado por objetivos, um enfoque STEM integrado encaixa bem na didática da educação infantil que atualmente se desenvolve. Os professores e professoras necessitam ser portadores do conhecimento dos conteúdos e das habilidades atualizadas sobre como gerar situações que apoiem o aprendizado do alunado (Fleer & Pramling 2015; Thulin & Redfors 2016). O desafio vai além do conhecimento, se trata das crenças do professor/a e das práticas pedagógicas (Fleer, 2009, p. 1074). A atitude dos professores/as em relação ao conteúdo das áreas é importante e Fleer et al (2014) mostram que com uma "atitude científica", a qual se encaixa bem com STEM, os docente têm possibilidades extraordinárias.

METODOLOGIAS E CONSEQUÊNCIAS

Duas metodologias

As propostas STEM necessitam utilizar metodologias ativas e dinâmicas que permitam cumprir com os requisitos das perspectivas integradas. Entre elas se destacam a indagação científica e o processo de projeto de engenharia.

1. INDAGAÇÃO CIENTÍFICA

A Comissão Europeia em 2105 apresentou o Science Education for Responsible Citizenship, em que foi proposta a metodologia da indagação como uma das mais benéficas em relação as competências do século XXI. De fato, muitos projetos europeus vêm adotando este enfoque para o ensino de ciências e criando material didático, mesmo que a maioria desse material esteja destinada aos anos finais do ensino fundamental e ao ensino médio, como por exemplo os projetos Profiles, Fibonacci, Sails, Primas, Parrise e Engage[1].

A indagação, por sua vez, deve implicar atividades que incluam a análise de perguntas científicas através do uso e desenvolvimento de numerosas habilidades (identificação de variáveis relacionadas com o problema que necessita ser investigado, planejamento e realização de experimentos, interpretação de dados, desenvolvimento de explicações e comunicação de resultados e conclusões). Esse ciclo é apresentado na Figura 2.

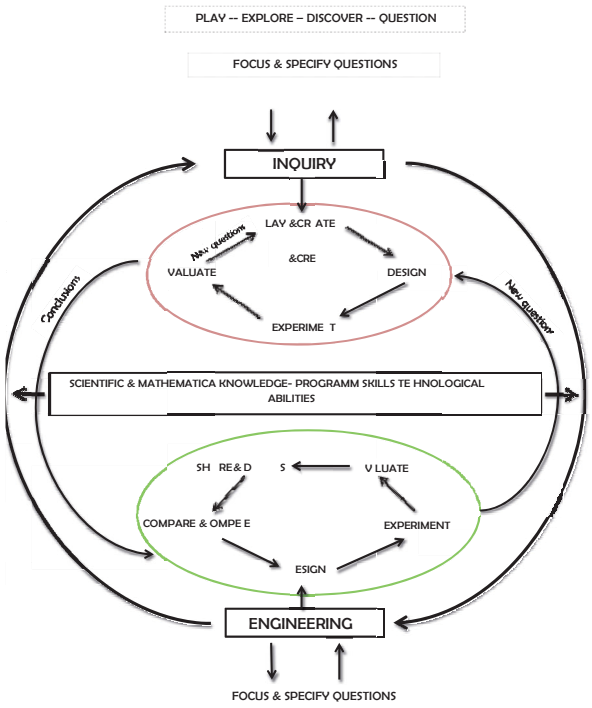


*Figura 2 - **Fases da metodologia da indagaçao e do proceso de engenharia para crianças pequeñas. Inspirado no diagrama de Chalufour & Worth (p.74, 2004)***

Mesmo que seja necessário realizar algumas modificações, especialmente com relação a primeira parte do ciclo, investigações recentes indicam que se pode usá-lo na educação infantil. A indagação se baseia em perguntas, mas seria complicado formulá-las sobre algo que as meninas e meninos ainda não tenham visto, tocado ou experimentado, por isso é muito importante começar a envolver, identificar, motivar e perguntar (Chalufour & Worth, 2004). Isso implica oferecer tempo para trabalhar em um ambiente cientificamente estimulante. Como muitas das perguntas emergentes não podem ser investigadas, a figura do docente centra seu papel em permitir focar a observação e esclarecer perguntas, estimulando o alunado a ter um papel ativo apoiando-se no professor ou professora.

Martin-Hansen (2002) diferencia três tipos de indagação. De um lado, se encontra a indagação aberta, centrada no estudante, onde é o alunado quem formula a pergunta, planeja, conduz e comunica os resultados da investigação. De outro lado, está a indagação guiada, onde o docente ajuda os estudantes a desenvolver indagações na aula (normalmente ele escolhe a pergunta para ser investigada e em algumas ocasiões planeja também os experimentos). E entre elas se encontra a indagação combinada que funde as indagações guiada e aberta. A indagação guiada é útil para trabalhar um conceito particular, ideia ou padrão, já que é o docente quem escolhe a pergunta que guia a investigação. O tipo de combinação, extensão e profundidade dessas investigações irá variar dependendo da idade e das temáticas.

1The following websites of these EU projects have very interesting examples and downloadable pedagogic resources.

- Profiles: http://www.profiles-project.eu
- Fibonacci: http://www.fibonacci-project.eu
- Sails: http://www.sails-project.eu
- Primas: http://primas.mathshell.org/pd.htm
- Parrise: https://www.parrise.eu
- Engage: https://www.engagingscience.eu/en

2. PROJETO DE ENGENHARIA

Muitos dos projetos de engenharia podem ser classificados como invenções: dispositivos ou sistemas criados, que não existiam anteriormente, ou que são melhoras de outros já existentes. As invenções são o resultado da união entre tecnologias para responder as necessidades humanas ou solucionar problemas. Em muitas ocasiões, um projeto é o resultado das tentativas de realizar uma tarefa mais rapidamente ou de maneira mais eficiente.

A metodologia do projeto de engenharia é basicamente – como a indagação – uma metodologia para resolver problemas. No caso deste método, os problemas são de natureza aberta, o que significa que têm mais de possibilidade de solução. Além disso, estão sempre sujeitas a certas restrições ou especificações.

A engenharia incentiva às meninas e meninas a aplicar o que eles sabem sobre ciências e matemática – e como resultado, sua aprendizagem melhora. Ao mesmo tempo, devido às atividades de engenharia que se baseiam na tecnologia e nos problemas do mundo real, ajuda aos meninos e meninas a perceberem a matemática ou as ciências como disciplinas importantes para suas vidas.

Para trabalhar na educação infantil através dessa metodologia é necessário que aprendam a:

1. Definir o problema.
2. Coletar informações importantes.
3. Gerar múltiplas soluções.
4. Analisar e selecionar uma solução.

A investigação sugere que as atividades de engenharia ajudam a promover a igualdades nas salas. O processo de projeto de engenharia elimina o estigma de errar; ao invés disso, torna-se uma parte importante dentro do processo de resolução de problemas e uma maneira positiva de aprender. É igualmente importante o fato de que não exista uma só resposta "correta" em engenharia; um problema pode ter muitas soluções. Quando a engenharia é incluída nas instruções de uma aula, todos os estudantes podem sentir-se como pessoas exitosas.

Na educação infantil, o projeto de engenharia pode ser o ponto de partida para estudar os incríveis fenômenos naturais. Enquanto trabalham em grupo para responder a perguntas como: Como deveríamos planejar um caixa para transformar uma planta?, podem nascer a colaboração e o pensamento crítico e criativo. Durante o processo de projetar, ou antes, o docente pode realizar uma indagação sobre as condições de vida das plantas. Além disso é possível aplicar o projeto de engenharia, uma vez que se tenha trabalhado em aula um conjunto de conhecimentos (através do ensino por indagação ou com outra metodologia ativa) e busca que meninas e meninos apliquem tal conhecimento com o objetivo que o entendam melhor. Um exemplo seria pedir ao alunado que projeto um sistema com materiais do cotidiano, que mantenha a água fria, depois de verem os tipos de transmissão de calor. Com o objetivo de compreender a natureza do conhecimento gerado na engenharia é importante que as soluções contenham limitações. No caso mencionado anteriormente é possível que somente se permita o uso de dois dos materiais disponíveis, que o valor total dos materiais não supere uma certa quantia de dinheiro, ou que se use materiais reciclados. Além disso, é necessário justificar os projetos com argumentos científicos e propor soluções baseadas no conhecimento adquirido e acumulado.

REFLEXÃO

Todas as metodologias implicam reflexão, um processo implícito que ocorre em qualquer momento em que estamos usando novas ideias. Inclui projetos de autoavaliação retrospectiva e prospectiva, onde se analisa o progresso em relação aos objetivos, ou se planejam novos passos. Isso pode fazer referência tanto a objetivos abstratos, comparar o próprio conhecimento atual com o objeto de conhecimento, como objetivos concretos, analisar se as evidências necessárias foram compiladas

para apoiar um argumento. Tanto os processos de avaliação retrospectiva como os de prospectiva podem ocorrer durante a execução de uma tarefa ou após ter sido completada. O grau de implicação dos estudantes nos processos de reflexão varia espontaneamente. Por isso, é importante incentivar e apoiar a reflexão, e dedicar tempo a esta atividade (a qual pode ser realizada individual ou coletivamente, através de atividades abertas ou fechadas).

COLABORAÇÃO

A colaboração é uma parte essencial dentro do enfoque STEM integrado para ensinar e aprender. Esta é uma parte fundamental das experiências educativas que queremos cultivar, devido a seu eficiente potencial para a aprendizagem e produtividade. Neste projeto distinguimos entre colaboração e cooperação. A colaboração enfatiza a participação conjunta na tarefa, na interdependência intelectual e na co-construção do conhecimento, enquanto a cooperação enfatiza a distribuição de tarefas e normalmente se baseia nas contribuições individuais isoladas que mais tarde são sintetizadas em um único resultado ou produto.

No trabalho colaborativo é difícil, e em certos momentos, impossível, identificar as contribuições individuais no produto ou no resultado final. A colaboração requer uma preparação cuidadosa, já que alguns estudantes talvez não considerem a interação na sala ou o trabalho em grupo, como possíveis formas de aprendizagem, mas apenas um jogo. Uma comunicação efetiva dentro do grupo também requer normas compartilhadas em relação a vez da palavra, ou seja, percepções compartilhadas sobre os pontos em comum nas contribuições e nas normas compartilhadas para aceitar diferentes pontos de vista que permitam alcançar um consenso e continuar.

Destaca-se que um enfoque STEM integrado requer a colaboração não apenas entre os meninos e meninas do grupo, mas também com outros grupos e com os professores e professoras envolvidos. Estes, especialmente no co-ensino dos menores, devem estabelecer entre eles uma compreensão conjunta dos modelos teóricos explicativos, e a partir dele, estabelecer uma relação com os estudantes caracterizada pela intersubjetividade que inclui tanto a perspectiva do menino/menina como o objeto de aprendizagem. Com ele, o papel do docente implica em sustentar o processo criando uma “ponte” entre as experiencias prévias e o novo conhecimento (Thulin & Redfors, 2016).

EXEMPLO DE UM ENFOQUE MULTIDISCIPLINAR UTILIZANDO O ENSINO POR INDAGAÇÃO

A seguir é apresentado um modelo multidisciplinar elaborado por Toma & Greca (2018) baseado em uma indagação combinada (Martin-Hansen,2002) em que se funde a indagação aberta e a guiada (ver tabela 1). Começa com o convite a participar de uma indagação, na qual o professor(a) seleciona um primeiro problema a investigar que esteja relacionado com uma norma ou conteúdo específico. Depois se introduz uma indagação aberta, onde os estudantes elaboram perguntas relacionadas com o primeiro problema e “*os conceitos específicos podem ser explorados de uma forma más didática que permita aos estudantes conectar suas experiências concretas com conceitos abstratos*” (Martin-Hansen, 2002, p. 35)

INDAGAÇÃO COMBINADA	DISCIPLINAS STEM	ESTRATÉGIAS PARA UM ENFOQUE STEM INCLUSIVO (SCUTT ET AL, 2013)*
CONVIDAR A PERGUNTAR O conteúdo científico é introduzido através de um problema cotidiano.	CIÊNCIA-ENGENHARIA Problema cotidiano relacionado com um desafio de engenharia.	• Promover desafios específicos e atrativos para as meninas; • Estimular a comunicação; • Manifestar e incentivar a resiliência; • Re-avaliar as práticas de trabalhos em grupo; • Esclarecer a política de avaliação e a retroalimentação construtiva.
INDAGAÇÃO GUIADA Os estudantes realizam o experimento guiado seguindo as instruções do(a) professor(a).	CIÊNCIAS Aplicação de metodologias científicas para abordar os conceitos científicos necessários para resolver o problema. MATEMÁTICA Análise e interpretação dos dados. TECNOLOGIA Coleta de dados e sua análise	
INDAGAÇÃO ABERTA Os estudantes centram a atenção no problema inicial através de experimentos, que não são guiados pelo(a) professor(a).	CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA e MATEMÁTICA Os estudantes conversam sobre os resultados obtidos e identificam diferentes formas que melhorem seu projeto para resolver o problema inicial.	
RESOLUÇÃO DA INDAGAÇÃO Solução do problema inicial.	ENGENHARIA Os estudantes planejam e implementam o dispositivo tecnológico que resolva o problema inicial, utilizando os conceitos científicos previamente desenvolvidos, e desta maneira unem a engenharia e a ciência. TECNOLOGIA Os estudantes propõem possíveis aplicações tecnológicas para resolver situações.	
AVALIAÇÃO Comunicação dos resultados.	CIÊNCIA, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, MATEMÁTICA Os estudantes comunicam seus resultados e oferecem uma possível solução para o problema inicial. O professor(a) avalia o uso das disciplinas STEM: • Ciência (a compreensão dos conceitos científicos e a aquisição das habilidades próprias da indagação). • Engenharia (o uso do processo de projeto de engenharia e o desenvolvimento de soluções). • Matemática (a compreensão dos conceitos matemáticos necessários para a análise e interpretação dos dados). • Tecnologia (o uso de instrumentos e aparelhos TIC assim como a aplicação da tecnologia no problema inicial).	

Tabela 1 – relação entre as fases da indagação combinada (Martin Hansen, 2002), as disciplinas STEM e as estratégias para um STEM inclusivo (Scutt et al, 2013; Toma & greca, 2018).
** Nota: essas estratégias são comuns para todas as fases e são desenvolvidas de forma gradual através de todo o processo.*

POR QUE AS METODOLOGIAS DA INDAGAÇÃO E DO PROJETO DE ENGENHARIA PARA UM ENFOQUE DE GÊNERO INCLUSIVO?

Desde Marie Curie em 1903, apenas 17 mulheres ganharam um prêmio Nobel em física, química, ou medicina, se comparado com os 572 homens que receberam o prêmio. No dia de hoje, apenas 28% de todos os cientistas do mundo são mulheres. Esta enorme disparidade e profunda desigualdade não acontece por acaso. Muitas meninas são excluídas pela discriminação, preconceitos e as normas e expectativas sociais que influenciam na igualdade da educação que recebem e nas disciplinas que estudam (Cracking the code—Unesco report,2017[1]).

Com o objetivo de reduzir esse abismo e melhorar a representação das mulheres no âmbito científico-tecnológico, as estratégias de ensino dentro das salas devem mudar para apoiar as meninas de forma diferente. A evidência sugere que um currículo equilibrado em relação ao gênero, que contemple os interesses das meninas, deve estar contextualizado, conectar os conceitos abstratos com as situações da vida real e incluir atividades manipuláveis. O relatório da UNESCO destaca que *"as estratégias específicas de ensino particularmente úteis para reduzir as diferenças de gênero nas áreas STEM, são metodologias benéficas também para os meninos. Elas incluem por exemplo, estratégias centradas no estudante, participativas e baseadas na indagação, assim como estratégias que melhorem a autoestima das meninas e levem em conta seus interesses específicos e seus estilos de aprendizagem".* À essa lista podemos adicionar a metodologia do projeto de engenharia como outra metodologia útil, já que estimula o uso de conceitos científicos para encontrar soluções aos problemas da vida real.

No entanto, como indicado na Tabela 1, devem ser adotadas estratégias complementares como incentivar as meninas a participarem, comunicarem e revisar os grupos de trabalho, possibilitando que assumam papéis ativos. Além disso se pode incluir exemplos de mulheres engenheiras e/ou científicas do campo que em que se está trabalhando.

PROGRAMAÇÃO E PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Em 2006, Jeannete Wing publicou um artigo que chamou a atenção de muitos pesquisadores/as intitulado *Computational Thinking*. De acordo com Wing (2006), o pensamento computacional é um conjunto de habilidades para a resolução de problemas procedente da ciência computacional. Esse conjunto faz referência a resolução de problema, planejamento de sistemas e a compreensão do comportamento humano. O pensamento computacional representa um tipo de pensamento analítico e segundo Wing é uma atitude aplicável a todas as pessoas, não apenas aos cientistas computacionais. Este tipo de pensamento inclui habilidades genéricas como a identificação de padrões, o desmembramento de problemas complexos em pequenas etapas e sua organização para oferecer soluções, entre outras. Marina Umaschi Bers propõe em seu livro *Codificar como un juego*, o pensamento computacional como um meio de expressão e comunicação, e fazendo uso do conceito de alfabetização científica, o compara com as estratégias para ensinar novos idiomas (Bers, 2018). Segundo a autora, necessitamos ferramentas para a resolução de problemas, mas em maior escala para a expressão e a criação, e que essas ferramentas nos capacitem para a criação de um dispositivo externo. Necessitamos de uma linguagem para a expressão.

Programar é a ação de unir sequências de instruções e refinar ou resolver problemas, quando as coisas não funcionam como esperávamos. A programação é frequentemente definida como a nova linguagem da sociedade digital, cada vez mais estruturada por computadores. Da mesma maneira que não se ensina a escrever para fazer das meninas e meninos escritores profissionais, jornalistas ou romancistas, também não esperamos que se convertam em profissionais da computacionais por lhes ensinarem a programar. Todo mundo precisa escrever para expressar-se e todo mundo necessita aprender a programar para interagir em uma cultura e em uma sociedade fortemente influenciada pelos sistemas informáticos. Ensinar aos nossos alunos a programar, lhes confere a fluidez no uso de um conjunto de ferramentas para a autoexpressão. Programar com robôs mostraaos meninos e meninas que eles mesmos podem criar tecnologia. Programar lhes permitem serem produtores y não somente consumidores de tecnologia (Bers, 2018).

[1] http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002534/253479e.pdf

Programar também tem sido descrita como a nova alfabetização do século XXI, já que permite desenvolver novas formas de pensar, comunicar e expressar ideias. A alfabetização nos assegura a participação nos processos de tomada de decisões e nos envolve nas estruturas de poder. Aqueles que não possam pensar de maneira computacional, aqueles que não entendam a programação, ficarão fora (Bers, 2018).

Ideias importante para programar: Marina Bers sugere em seu livro, *Codificar como un juego* (Bers, 2018), sete ideias para o pensamento.

- **Algoritmos:** uma série de etapas ordenadas e sequenciadas para resolver um problema. A sequência e a compreensão da abstração são fundamentais para entender os algoritmos e sua prática vai além do pensamento computacional. Por exemplo, o número de etapas necessárias para amarar os sapatos. Identificar o quê constitui uma etapa dentro de uma sequência, é uma questão de abstração.
- **Modularidade:** dividir as tarefas e os procedimentos em unidades mais simples, implica decompor. Isso pode ser praticado sem a necessidade de utilizar computadores, como por exemplo, nas tarefas a serem feitas para organizar uma festa de aniversário. Quais tarefas são necessárias? Com que precisão devem ser feitas? Fazer o convite aos convidados poderia ser muito mais simples.
- **Estruturas de controle:** a ordem das etapas a seguir ou executar. Os exemplos mais avançados de estruturas de controle são funções de repetição, loops, eventos condicionantes e estruturas aninhadas. Mas na primeira infância, a questão chave é familiarizar-se com os padrões e se dar conta da relação entre causa e efeito. Por exemplo, quando se faz clique no mouse, x implica y, ou quando o robô detecta a luz através de seu sensor ele emite um som.
- **Representação:** organizar e manipular dados e valores de diferentes formas. Os conceitos podem ser representados por símbolos. Por exemplo, as letras podem representar sons; os números, quantidades; e as instruções de programação, comportamentos. Diferentes tipos de coisas, têm diferentes atribuições, por exemplo, os gatos possuem bigodes. Os tipos de dados têm diferentes funções, por exemplo, os números podem ser adicionados e as letras encadeadas. Para programar devemos entender que as linguagens de programação usam símbolos para representar ações..
- **Hardware/software**: os sistemas de computação precisam de um hardware e um software para funcionar. O software envia instruções ao hardware. Os robôs são especialmente hardware visível, mas alguns de seus componentes podem estar ocultos, como por exemplo, as placas dos circuitos. Os meninos e meninas precisam entender que hardware é programado para realizar uma tarefa e que muitos dispositivos podem ser programados, não apenas computadores.

Estas ideias importantes têm sua origem na ciência computacional e estão atualmente ligadas aos conceitos fundamentais dos primeiros anos de escolarização. Mas Bers adiciona duas ideias mais, relacionadas com os processos e hábitos mentais: o processo de planejar e o refinamento.

- **O processo de planejar:** um processo repetitivo usado para desenvolver programas e dispositivos tangíveis. Bers sugere uma série de etapas que definem o processo do planejamento adaptado às meninas e meninos. Esse processo é um ciclo: não há início ou final, definidos. As etapas são: perguntar, imaginar, planejar, criar, provar, melhorar e compartilhar.
- **O refinamento:** nos permite ajustar nossos programas usando provas, pensamento lógico e a resolução de problemas. Uma vez que a criança, aprende a refinar o sistema, começa a desenvolver estratégias comuns de resolução de problemas.

O ROBÔS E A ROBÓTICA

Os robôs estão se tornando progressivamente um nicho dentro das salas de aula de todo o mundo, não apenas com o objetivo de preparar os estudantes para uma posição de trabalho que muito provavelmente estará dominado pela tecnologia, mas porque lhe oferece uma motivação extra para concentrar-se em seus estudos. A Comissão Europeia têm reconhecido a importância da robótica na educação e a apoia ativamente com eventos como o European Robotics Week (http://www.eu-robotics.net/robotics_week/). Essa é a razão pela qual devemos preparar a próxima geração para o futuro e iniciar-lhes desde as idades tenras na robótica e na programação.

As atividades de robótica educativas podem ser diversas, tanto do ponto de vista das ferramentas

como do ponto de vista das atividades de aprendizagem propostas aos alunos/as. De fato, essa é a razão pela qual a programação e a robótica podem ser consideradas como ferramentas transversais, posto que os estudantes podem aprender a programar e ao mesmo tempo aprender sobre outras disciplinas, por exemplo, podem programar os movimentos de um robô para identificar as famílias do reino animal. Quando projetam, constroem e programam, os estudantes adquirem conhecimentos sobre como funciona a tecnologia e ao mesmo tempo aplicam habilidades e conhecimentos aprendidos na escola de forma didática e divertida.

Segundo Eguchi (2014), a educação em robótica é rica em oportunidades para integrar não apenas STEM, mas também outras disciplinas, incluindo literatura, estudos sociais, dança, música e arte, enquanto oferece aos estudantes oportunidades para descobrir novas formas de trabalhar juntos que promovam habilidades de colaboração, expressão por instrumentos tecnológicos, solução de problemas e pensamento de forma crítica e inovadora.

Com a intenção de melhorar a experiencia em robótica, os meninos e meninas devem realizar atividades em que possam tocar robôs ou dispositivos que possam programar ou manipular. Tocar é uma ação muito importante nesse estágio da aprendizagem, já que os estudantes aprendem melhor manipulando e observando os resultados de seu trabalho em tempo real. Além disso, quando se aprende através da robótica educativa na sala, se desenvolve uma ou mais atividades centradas nos desafios. Isto conduz a uma aprendizagem cooperativa, assim como a uma aprendizagem através da experiencia do resto da sala.

É importante destacar que os professores e professoras devem ensinar a robótica como um jogo, especialmente nos primeiros níveis (3, 4 e 5 anos). Disfrutar, não apenas facilita a aprendizagem sobre robótica e outros campos acadêmicos, mas também possibilita o alcance de seus objetivos sem nem sequer notar. É importante estabelecer desafios que devam ser resolvidos em um tempo determinado, oferecer instruções claras e incentivar a pensar, provar e chegar a uma solução para alcançar seu objetivo. A educação em robótica também pode ser apresentada se como uma ferramenta para a inclusão. O alunado com necessidades especiais também necessita se exposto a situações reais e essas oportunidades devem ser dadas desde o começo de sua educação, para serem competitivos no mundo da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Os educadores/as que trabalham com estudantes com necessidades especiais necessitam modelos de aprendizagem novos, motivantes e acessíveis, que os aproximem das situações reais de aprendizagem e abram portas às carreiras profissionais em ciência e tecnologia. Apesar das deficiências particulares dos estudantes, todos deveriam estar expostos a ambientes práticos de ciência e tecnologia que os preparem para as aplicações do mundo real (Dorsey R., Park C. H., Howard A. M., 2013). Por exemplo, os estudantes com deficiência auditiva vivem em um mundo dominado pelo som, onde a maioria de seus companheiros e companheiras aprendem novos vocabulários e a língua de maneira natural. Essas pessoas estão em desvantagem em um mundo sonoro, mas quando se refere a codificar e programar, falamos em uma linguagem universal que os permitirá completar todas as etapas.

Mesmo que as alterações auditivas e visuais requeiram um maior número de adaptações para poder interagir com o robô ou para criá-lo, a realização de determinadas modificações lhes permitirá interagir com seus companheiros/as e com os professores/as. A robótica pode ser também um instrumento para prevenir o assédio escolar. Os robôs e outros dispositivos tecnológicos se apresentam como um meio através do qual, as atividades se expandem, como um sujeito/objeto alheio às dinâmicas reacionais e emocionais nas quais se encontram imersos os estudantes. O robô é um objeto conhecido, mas exerce uma forte atração e interesse sobre o alunado. No seguinte link, você pode encontrar mais informação sobre esse ponto em particular http://www.roboticavsbullismo.net.

Alguns exemplos de vídeos sobre como usar a robótica na sala https://www.youtube.com/

watch?v=BgkmGYbXrK4 (aprendizagem sobre robótica e programação com Next 1.0 e sobre como combiná-lo com outras disciplinas) e http://ase.tufts.edu/DevTech/ReadyForRobotics/index.asp (Kits de robótica educativa)

Referências

- Bers, M.U., (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. New York, NY: Routledge press.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: challenges and opportunities.* Arlington, VA: NSTA
- Chalufour, I. & Worth, K. (2004). *Building Structures with Young Children (Young Scientist)*
- Dorsey. R, Park C.H, Howard A.M. (2013) *Developing the Capabilities of Blind and Visually Impaired Youth to Build and Program Robots*. Annual Int. Technology and Persons with Disabilities Conference, San Diego, CA,.
- Eguchi,A. (2014) R*obotics as a Learning Tool for Educational Transformation.Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education*
- EU (2015). *SCIENCE EDUCATION for Responsible Citizenship*. Report of the European Union. At **http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf**
- Fleer, M. & Pramling, N., (2015). *A cultural-Historical Study of Children learning Science, Cultural Studies of Science Education.* Dordrecht: Springer.
- Fleer, M. (2009). *Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a Roundabout way' in play-based contexts.* International Journal of Science Education, 31(8), 1069-1089.
- Fleer, M., Gomes, J., & March, S. (2014). *Science learning affordances in preschool environments.* Australian Journal of Early Childhood, 39(1), 38-48.
- Gresnigt, R., Taconis, R., Van Keulen, H., Gravemeijer, K. & Baartman, l. (2014) *Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula*. Studies in Science Education, 50:1, 47-84,
- Harlen, W. (Ed.). (2010). *Principles and Big Ideas of Science Education*. Retrieved from **http://www.ase.org.uk/documents/principles-and-big-ideas-of-science-education**
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press. doi:10.17226/18612
- Martin-Hansen, L. (2002). *Defining inquiry*. The Science Teacher, 69(2), 34-37.
- National Research Council. (2009). *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits.* Washington: National Academies Press. Retrieved from **www.nap.edu/catalog.php?record_id=12190**
- National Research Council. (2012). *Successful K-12 STEM education. Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. doi:10.17226/13158
- National Research Council. (2014). *STEM Integration in K-12 education. Status, prospects, and an agenda for research*. doi:10.17226/18612
- OCDE (2006): PISA 2006. *Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. Madrid, Santillana.
- Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). *"Finding the joy in the unknown": implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. Journal of Science Education and Technology, 25(3), 410-426.* doi:10.1007/s10956-016-9602-z
- Sanders, M. (2009). *STEM, STEM education, STEMmania*. The Technology Teacher, 68(4),20-26.
- Thulin, S. & Redfors, A. (2017). Student Preschool Teachers' Experiences of Science and its Role in Preschool. Early Childhood Education Journal 45(4), 509-520. DOI :10.1007/s10643-016-0783-0
- Toma, R. & Greca, I. M. (2018) *The Effect of Integrative STEM Instruction on Elementary Students' Attitudes toward Science*, 14(4):1383-1395, EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, DOI: 10.29333/ejmste/83676
- Wing, J. (2006) *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-36

Apêndice A. Grandes Ideias em Ciências

CIÊNCIA

Em Harlen (2015) se conclui que as grandes ideias devem:

- ter capacidade explicativa em relação a um grande número de objetos, eventos e fenômenos que os estudantes encontrem em suas vidas, antes e após seus anos de escola;
- oferecer uma base para a compreensão de questões, como o uso de energia, implicados na tomada de decisões que afetam a própria saúde e bem-estar dos alunos e seu entorno;
- fazer com que os alunos desfrutem e tenham a satisfação de serem capazes de responder ou encontrar respostas para o tipo de perguntas que as pessoas fazem sobre si mesmas;
- ser culturalmente significativo - por exemplo, influenciar as perspectivas da condição humana – que permitam refletir sobre os avanços da história da ciência e o impacto da atividade humana no meio ambiente e inspirar o estudo da natureza (Harlen, 2015, p. 14)

IDEIAS DE CIÊNCIA

- Todo o material do Universo é formado de pequenas partículas;
- Objetos podem influenciar outros objetos à distância;
- Alterar o movimento de um objeto requer uma força que atue sobre ele;
- A quantidade total de energia no Universo é sempre a mesma, mas pode ser transferida de uma fonte de energia para outra durante um fenômeno;
- A composição da Terra, sua atmosfera e os processos que ocorrem nelas moldam a superfície e o clima da Terra;
- Nosso sistema solar é uma parte muito pequena dos bilhões de galáxias que existem no Universo;
- Os organismos estão organizados em uma base celular e têm um período de vida finito;
- Os organismos requerem uma contribuição de energia e matéria que os faça depender, ou competir contra outros organismos;
- A informação genética é transmitida de uma geração de organismos para outra.

IDEIAS SOBRE CIÊNCIA

- A ciência se fundamenta em encontrar a causa ou causas que promovem os fenômenos no mundo natural;
- As explicações, teorias e modelos científicos são os que melhor se ajustam às evidências disponíveis em um determinado momento.
- O conhecimento gerado pela ciência é usado pela engenharia e tecnologia para criar produtos que servem para fins humanos.
- As aplicações científicas geralmente envolvendo implicações éticas, sociais, econômicas e políticas (Harlen, 2015, p. 15-17).

03 BOAS PRÁCTICAS

Boas prácticas

Na tabela apresentada a seguir, é resumida uma coleção de boas práticas, onde se indica o nome, a idade do grupo, a matéria da escola, a duração e a localização. A colecção completa e desenvolvida pode ser consultado em **www.botstem.eu**

A pesquisa foi realizada nos seguintes países: Espanha, Portugal, Reino Unido, França, Chipre, Países Nórdicos, Alemanha, Itália, Macedônia, Lituânia e Turquia. Destaca-se que os exemplos documentados de práticas de ensino-aprendizagem para STEM integradas com robôs são escassas e que a pesquisa foi especialmente difícil devido ao objetivo de idade do projeto. A maioria das práticas encontradas são extracurriculares, desenvolvidas em contextos de educação não formais. Contudo, parece haver atividades integradas de STEM destinadas a estudantes mais velhos que começam a surgir no ensino médio. A partir de entrevistas com especialistas deduz-se que, no caso de robôs, os professores usam o que está disponível e é fácil comprar e usar. Portanto, as atividades não estão necessariamente guiadas por uma metodologia referencial, nem por abordagens de ensino específicas.

TÍTULO DA ATIVIDADE	GRUPO DE IDADE	MATÉRIAS ESCOLARES + OUTRAS TEMÁTICAS	DURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
A corrida da ampulheta	3-4	S (física), T	145 min. em 9 Sessões	Sala, laboratório, exteriores, em casa
O vento	3-5	S (Física), T, D (Design),	6 sessões de 1h cada	Sala
Programação de endereços com Next 1.0	3-5	Robótica, Matemática	100 min	Exteriores
Som vibrante e música	3-6	S (Física), Música		
Boneco de Neve	3-7	Autodesenvolvimento	30 min	Pré-escolar
Micro plásticos: pequenos mas mortais	3-16	S (Química, Biología) 10 sessões	10 sessões	Sala
Bluebot_Phy (atração e fricção)	4-5	S (Física, Mecânica)	2h	Pré-escolar
As cores	4-6	S (Física), T e D	2 sessões de 60 min cada	sala
KIBO_1	4-7	S, T, E elementos sociais	Adaptável aos aprendizes	Sala, laboratório, casa
Bluebot_Ma (Matemática e tapetes ABC)	4-8	T, M, de Suécia, elementos sociais	Adaptável aos aprendizes	Sala, laboratório, exteriores, casa
Bluebot_Sci (o robô como união em p.e biologia)	4-8	S (Biologia), T, elementos sociais	Adaptável aos aprendizes	Sala, laboratório, exteriores, casa
Cristalografia	4-11	S (Física, Química, Geologia), M	4 sessões de 90 min	Sala
O corpo em movimento	5	S (Anatomia)	6 fases	Sala
Muitas flores com TIC	5	S, M	3 aulas	Sala
Som e luz através da criptografia e robótica	5	S (Física), M, Linguagem	2 lições de 90 min	Laboratório de informática, sala, casa
História dos rabiscos	5-6	S, T, Arte	2 horas	Sala

TÍTULO DA ATIVIDADE	GRUPO DE IDADE	MATÉRIAS ESCOLARES + OUTRAS TEMÁTICAS	DURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
Tempo de prova	5-7	T, M, Design	60 min	Sala, laboratório, exteriores, casa
Inseparáveis ou não	5-7	S (Física), M	2 sessões de 60 min cada	Sala
Os sentidos	5-7	S	40 min	Sala
Fontes de luz e sombra	5-7	S	40 min	Sala, exteriores
Os ciclos da vida	5-7	S (Biologia)	Adaptável	Exteriores
Construções com pedras	5-8	S (Física), E, D y T	15 sessões de 50min cada	Sala, exteriores
União pela tecnologia	5-15	T, E (Programar e Robótica)	6 sessões de 3h cada	Laboratorio de informática
Máquinas inúteis	6	T, Desenho, de Itália	90 min	Sala, laboratório, exteriores, casa
Gráfico de aprendizagem adaptável para matemática	6	M	Adaptável aos aprendizes	Laboratório de informática, sala, casa
Beebots na consolidação do conteúdo científico	6	S (Biologia), T	Adaptável aos aprendizes	Sala, laboratório, exteriores, casa
Transformação de felicitações familiares em um jogo de Scratch	6	T, Arte, Língua portuguesa	90 min	Sala, sala TIC
Rotas cognitivas de alta densidade	6-7	M	2h	Sala
Geometria com o robô MIND	6-7	M	90min	Sala
O robô DOC na linha dos números	6-7	M	Adaptável aos aprendizes	Sala
Obtenção de água potável	6-7	S	40 min	Sala
Criação de um vulcão ativo	6-7	S	40min	Sala
Programar endereços, cores, sons, paradas com Next 1.0	6-7	Robótica, Ciências	100 min	Sala
Os sons	6-8	S (Física), M (Música), e T	2 sessões de 60 min cada	Sala
A biodiversidade vegetal	6-8	S (Biologia), T, D	3 sessões de 60 min cada	Sala, exteriores
Uma gruta misteriosa	6-8	S (Física), M ,E	3 sessões de 60 min cada	Sala
Aprende a codificar – seja um super herói ou super heroína	6-15	T, E (Programar e Robótica)	3h cada sessão	Laboratório de informática
Da poesia à robótica	7	M, Italiano, inglês.	3 lições de 30 min 1 lição de 2h	sala
Multiplicação com os números 2, 3 5, e 10	7	M	40 min	Sala, hall, exteriores
Vencer a inundação	7-8	S (Física), E, Arte	2-3 sessões	Sala, laboratório, exteriores, em casa

TÍTULO DA ATIVIDADE	GRUPO DE IDADE	MATÉRIAS ESCOLARES + OUTRAS TEMÁTICAS	DURAÇÃO	LOCALIZAÇÃO
Atividades sobre a mudança climática na escola primária	7-8	S (Biologia, Química), M, Arte	6 sessões	Sala, laboratório, exteriores, em casa
Bluebot em pessoa (meninos e meninas programando entre eles)	7-9	S, T, E, M, elementos sociais	Adaptável aos aprendizes	Sala, laboratório, exteriores, em casa
Bluebot_PhyMa (fricção e matemática)	7-9	S (Física), T, E, M, elementos sociais	Adaptável aos aprendizes	Sala, laboratório, exteriores, em casa
Tomates esmagados	7-10	S (Física), T, E, M	1 sessão, 2h	Sala
Criação de desenhos digitais com Phyton	8-10	T, Arte	90 min	Sala, Sala TIC
Visualizador de talento	9-12	Arte, gênero, comunicação, criatividade	8 sessões de 45 min cada	Sala

Agora, você encontrará alguns exemplos de boas práticas, mas lembre-se que se quiser ver a coleção completa e desenvolvida, você pode encontrá-la em **www.botstem.eu**.

Programação de movimentos/endereços com Next 1.0: identificar formas geométricas, cores e tamanhos

ORIGEM DA ATIVIDADE

O Projeto Sirabun é destinado a meninos e meninas entre 3 e 5 anos no contexto da "Next Robotics", de Edelvives, em que eles podem praticar com números, formas geométrico, reino animal, idioma etc. Eles aprendem de tal modo que aplicam esses conceitos programando os movimentos do robô para conseguir resolver um desafio concreto.

BREVE DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Se proporciona a estudantes de 3 a 5 anos a missão específica de identificar formas geométricas, tamanhos e cores, programando Next 1.0 para alcançar objetivos definidos.

Os alunos deverão compreender os conceitos específicos do tema e programar Next 1.0 através de comandos, de tal forma que ele se mova e alcance o lugar correto, resolvendo o desafio de maneira positiva ou negativa. O professor ou professora dispõe de um guia didático para acompanhar o progresso de cada desafio.

They will have to understand the concepts of this specific topic and program Next 1.0 commands, in order to make Next 1.0 move and reach the correct place for a positive outcome to the challenge. The teacher has a didactic guide to follow the progress of each challenge.

Para alcançar os desafios definidos, o alunado terá que...

- Ler o desafio.
- Localizar no tabuleiro o ponto inicial e final de Next 1.0
- Representar a rota Next 1.0 usando os cartões, levando em conta as etapas que deve seguir Next 1.0
- Colocar o Next 1.0 no tabuleiro e programá-lo usando os botões que têm na cabeça, de tal forma que ele se desloque até o local programado.

Exemplo prático: identificar formas geométricas, cores e tamanhos:

- • O professor faz várias perguntas aos alunos: Quantos lados tem um triângulo? Quantos lados tem um quadrado? Qual é a diferença entre um quadrado e um triângulo? Um círculo tem dois lados ou ângulos?
- A partir desse momento, começam novos desafios. Os alunos terão que se identificar no tabuleiro diferentes formas geométricas, cores e tamanhos, programando Next 1.0 com as sequências solicitadas.

IDADE DOS ESTUDANTES
3-5 anos

DURAÇÃO
45 min

LUGAR
- Sala

MATÉRIAS ESCOLARES + TEMÁTICA RELACIONADA
- Robótica
- Programação
- Matemática

OBJETIVOS EDUCATIVOS DA PRÁTICA
- Melhorar o desenvolvimento de aptidões e habilidades através da investigação, o trabalho de cooperativo, a autonomia, a resolução de desafios ou a análise crítica
- Geração de estratégias, compreensão lógica das coisas e do pensamento abstrato
- Adquirir conceitos básicos de programação
- Introduzir-se na linguagem da programação direcional de uma maneira divertida e natural

DESTINÁRIOS
- Alunos de uma classe

Desafio 1: Colocar o Next 1.0 no quadrado azul e programá-lo para que ele vá até o círculo amarelo.

Desafio 2: Colocar o Next 1.0 no triângulo amarelo e programá-lo para que ele vá até o triângulo azul.

Desafio 3: Colocar o Next 1.0 no quadrado vermelho e programá-lo para que ele vá até o círculo azul.

Desafio 4: Colocar o Next 1.0 no círculo vermelho e programá-lo para que ele vá até outros círculos.

Desafio 5: Colocar o Next 1.0 no quadrado azul e programá-lo para que ele vá até outros quadrados.

Desafio 6: Colocar o Next 1.0 no triângulo amarelo e programá-lo para que ele vá até outros triângulos.

Desafio 7: Colocar o Next 1.0 no retângulo verde e programá-lo para que ele vá até outros retângulos.

Desafio 8: Fazer com que o Next 1.0 vá desde onde diga o professor/a até:

- O triangulo azul de tamanho médio.
- Uma figura grande, amarela que não seja quadrada.
- Um quadrado vermelho e pequeno.
- Um círculo azul de tamanho médio.

AVALIAÇÃO

O alunado têm que ...

- Colocar o Next 1.0 em um círculo amarelo e programá-lo para que vá até o quadrado azul sem passar por nenhuma figura vermelha.
- Colocar o Next 1.0 em um círculo vermelho e programá-lo para que vá outra figura vermelha sem passar por nenhuma figura amarela.
- Colocar o Next 1.0 em um quadrado verde e programá-lo para que vá outra figura quadrada menor. Fazer com que vá até um pequeno círculo, certificando-se de que não passa por nenhuma figura azul.
- Programar, em equipes, uma rota de tal forma que o Next 1.0 passe por 3 figuras que atendam os seguintes requisitos. Usar os cartões de programação para criar a sequência:

1. Triângulo verde pequeno.
2. Figura circular grande e vermelha.
3. Figura azul pequena e não quadrada.
4. Quadrado grande e azul.
5. Quadrado verde médio.
6. Figura circular média azul.

MATERIAIS/ RECURSOS / REQUISITOS TÉCNICOS

Caderno de exercícios

Cartões de programação

Tabuleiro robótico

Next 1.0

CONSELHOS PARA EDUCADORES/ ANTECEDENTES HISTÓRICOS (SE SÃO APLICÁVEIS) OU CONTEXTO CURRICULAR

Como parte do projeto integral de Robótica Educativa para jovens estudantes:

www.edelvives.com/pr/edelvives/robotica/indexEN.html

Vídeo em que se pode ver Next 1.0 interagindo com meninos/as em sala:

https://vimeo.com/162381994

Processos de investigação com estudantes da pré-escola: cristalografia

ORIGEM DA ATIVIDADE

Espiciencia nasceu em 2010, obra da Dra. Bárbara de Aymerich e fruto de sua pesquisa realizada para continuar com seu trabalho de docência e pesquisa no mundo rural.

BREVE DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Visualizando uma coleção de minerais, observamos que os cristais eram diferentes, apresentavam diferentes formas e cores e todos queriam saber o porquê.

Posteriormente, se implementou uma experiência de cristalização com cloreto de sódio, na qual eles aprenderam o conceito de soluto e solvente, de concentração saturada e supersaturada e observaram a forma cúbica dos cristais.

Depois, o processo foi estudado mais profundamente, realizando várias experiências em que se modificaram diferentes variáveis, apresentando aos alunos o processo de indagação (fazendo perguntas investigáveis, formulando hipóteses, experimentando, observando os resultados e coletando-os, analisamos os dados e tiramos conclusões).

As variáveis dependentes:

1. Composto para cristalizar, soluto (sal comum, açúcar, Sais de Epson, bórax, alúmen).
2. Temperatura do solvente (água a 15 ° C e água a 60º C).
3. Solvente (água, álcool, óleo).
4. Tempo de cristalização (1, 2, 3 e 4 semanas).

Outra parte muito interessante da experiência é o seu lado criativo, em que cada um deles queria dar forma e cor aos seus cristais, sendo um bom exemplo de química e arte.

Para terminar a experiência, foi realizada uma excursão ao campo para observar um complexo kárstico e as formações carbonato de cálcio.

METODOLOGIA PARA A FORMAÇÃO DOS CRISTAIS

- Preparação de uma solução supersaturada de soluto (composto cristalizável) e solvente (água, álcool, óleo) selecionado à temperatura do solvente determinado (10ºC, 60ºC).
- Filtração da solução em papel de filtro (funil).
- Coloque a solução em uma placa de Petri, ou num copo com um fio, ou um limpador de tubos, ou uma esponja em local plano durante o tempo estabelecido (1, 2, 3 ou 4 semanas).

IDADE DOS ESTUDANTES
4-11 anos

DURAÇÃO
4 sessões – 1,5h cada sessão

LUGAR
- Espinosa de Los Monteros (Burgos)

MATÉRIAS ESCOLARES + TEMÁTICA RELACIONADA
- Química
- Física
- Geologia
- Criatividade. Matemática.

PÚBLICO ALVO
- Ao todo, 24 crianças, divididas em dois grupos de 12.
- Nesta atividades, os pais e a mães trabalharam com seus filhos e filhas, e os mais velhos ajudaram aos mais jovens.

AVALIAÇÃO

A atividade, uma vez concluída, é avaliada a partir de três pontos de vista diferentes:

- Crianças.
- Famílias.
- Professores/as.

Para isso, realizamos uma quinta sessão de feedback na qual passamos uma pesquisa para pais, professores e alunado sobre o desenvolvimento da experiência, a qual avaliamos de 1 a 5 (1 insatisfatório, 5 muito satisfatório) as seguintes categorias:

1. Você gostou da prática?
2. Você aprendeu novos conceitos?
3. Saberia como reproduzi-lo em casa?

MATERIAIS/ RECURSOS/ REQUISITOS TÉCNICOS

• Sala com água, eletricidade e conexão de internet.

FUNGÍVEL

- Coleção de minerais
- Lupas
- Copos de vidro
- Colheres
- Fontes de calor (estufa, pequeno forno)
- Recipiente para aquecer
- Funis
- Papel de filtro
- Placa de Petri
- Esponjas
- Limpador de tubos
- Clips.

REAGENTES

- Corantes alimenticios
- Rotuladores fluorescentes
- Agua
- Alcool
- Óleo
- Compostos químicos cristalizáveis (cloreto de sódio, açúcar branco, sais de Epson, sais de alúmen, bórax)

OBJETIVOS EDUCACIONAIS DA PRÁTICA

1. Apresentar aos alunos o método científico da pesquisa: estudo do problema, estabelecimento de hipóteses, experimentação e obtenção de resultados, verificação das hipóteses propostas e discussão e elaboração de conclusões.
2. Fomentar a curiosidade de meninos e meninas pelo mundo da ciência, estimulando seu senso crítico e espírito lógico-racional.
3. Estimular a participação da família no conhecimento e a prática da ciência como um veículo novas vocações.
4. Apresentar aos meninos e meninas aos elementos de experimentação científica, tais como materiais, normas de segurança e protocolos.
5. Conhecer a geologia da área, especificando se existe depósitos minerais e sua cristalografia.

CONSELHOS PARA EDUCADORES/ ANTECEDENTES HISTÓRICOS (SE SÃO APLICÁVEIS) OU CONTEXTO CURRICULAR

O meio rural é um ambiente ideal para o desenvolvimento das atividades STEAM, uma vez que

Possui recursos naturais, patrimoniais e sociais únicos, e de fácil acesso.

A implementação de uma escola, de um projeto educacional semelhante ao ESPICIENCIA, é caro em seu início em função da idiossincrasia da sociedade rural, mas é imensamente enriquecedor e necessário aproximar a ciência e a tecnologia das famílias de cidades pequenas.

http://www.espiciencia.com

União pela tecnologia

ORIGEM DA ATIVIDADE

O projeto União pela Tecnologia foi financiado pelos Prêmios do Google RISE após uma proposta bem-sucedida feita pela equipe mathisis.org. Os coordenadores foram Alexandros Kofteros e Matina Marathefti, ambos professores do ensino fundamental. O objetivo deste projeto era reunir meninas e meninos entre 5 e 15 anos e monitores das comunidades mais numerosas de Chipre, Grécia e Turquia, para aprender robótica e programação. Nessas atividades se promove o trabalho em equipe e outras habilidades sociais enquanto se promove a paz, o amor e o respeito.

BREVE DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Cada sessão foi dividida em 2 oficinas: Programação e Robótica, e em cada um delas foi abordado um tema. Os participantes foram divididos em grupos dependendo da idade e realizaram as atividades das duas oficinas com um breve descanso entre elas.

MATERIAIS/ RECURSOS/ REQUISITOS TÉCNICOS

Software e equipes de robótica:

- Run Marco.
- Light Bot.
- Scratch.
- Scratch junior.
- Impressão 3D.
- Robot Mouse.
- Engino.
- Lego WeDo2.
- Lego Mindstorms EV3.
- Meet Edison, etc.

Sala de informática.

IDADE DOS ESTUDANTES
4-11 anos

DURAÇÃO
- 6 sessões (1 vez na semana, de janeiro a abril de 2017)
- 3h de duração cada uma

LUGAR
- Ciencia & Espacio Café Nicosa

MATÉRIAS ESCOLARES + TEMÁTICA RELACIONADA
- Programação.
- Robótica

OBJETIVOS EDUCACIONAIS DA PRÁTICA
- Objetivos de aprendizagem: Codificar usando vários programas e softwares, assim como desenvolver conceitos STEAM através da robótica educacional.
- Objetivos sociais: Preencher o vazio criado pelas condições políticas entre as duas comunidades, unindo meninos e meninas turcos e gregos cipriotas.

PÚBLICO ALVO
- Meninos e meninas das duas comunidades de Chipre.
- Até 20 meninos e meninas.

Caminhos cognitivos de alta densidade através da geometria: criando caminhos e comandos executáveis por uma criança ou um robô

ORIGEM DA ATIVIDADE

Caloi Serafino, professor de educação primária da província de Verona (Itália).

Os caminhos cognitivos de alta densidade são atividades matemática que desenvolvem a habilidade e o prazer pela matemática.

Eles são projetados e criados para serem realizados nas escolas, utilizando materiais e espaços disponíveis, possibilitando a criação de oportunidades de aprendizagem facilmente realizáveis, economizando tempo e energia.

Os caminhos fazem parte do projeto "not one less" (nem um a menos) com o qual se deseja projetar e criar maneiras de aprendizagem simples e efetivas que dão lugar a uma melhor escola possível, aquela que é capaz de proporcionar a cada aluno as melhores oportunidades de aprendizagem:

- Alunado que acabara de chegar ao nosso país.
- Alunado que possuem problemas de aprendizagem.
- Alunado que precisa viajar com frequência.
- Alunado que frequenta a escola irregularmente.
- Alunado que não têm problemas de aprendizagem, mas não está muito motivado.
- Alunado que não têm problemas de aprendizagem e que é altamente motivado.

Tudo isso para conseguir a melhor escola possível, onde cada criança, desde a primeiro até a última, possa desenvolver seu potencial e aprender enquanto se diverte.

BREVE DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Exemplo para uma classe de 20 meninos e meninas:

- Necessita-se um piso em azulejo e fita adesiva de papel.
- As imagens se apresentam uma possível sequência de trabalho.
- É possível começar a trabalhar no chão ou a partir de uma folha como a mostrada à direita, onde as crianças podem escrever os comandos para mover algo sobre os quadrados.
- Meninos e meninas trabalham em pequenos grupos com papéis diferentes.

IDADE DOS ESTUDANTES
6-7 anos

DURAÇÃO
1 ou mais lições de 2h

LUGAR
Solo com número suficiente de losas quadradas no qual se possa trabalhar com as crianças; se o solo não tiver azulejos pode ser criado um modelo quadrado usando fitas no chão normal de linóleo ou outro material.

MATÉRIAS ESCOLARES + TEMÁTICAS RELACIONADAS
Essa proposta trabalha a habilidade de criar rotas em uma superfície quadriculada.

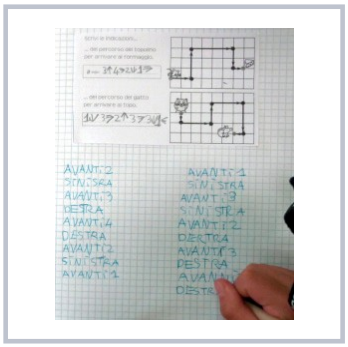
OBJETIVOS EDUCACIONAIS DA PRÁTICA
Apresentação e/ou revisão de alguns conceitos geométricos sobre os padrões quadrados e rotação.

PÚBLICO ALVO
- Sala.

- O primeiro grupo cria uma rota em um papel e fornece apenas os comandos para um segundo grupo que desenha a rota no chão, então os dois grupos comparam o resultado com o projeto do primeiro grupo.
- Dependendo das idades e habilidades das crianças, é possível adicionar mais comandos relativos à rotação, mudanças de direção, cantos, ângulos ...
- Em lições adicionais, é possível implementar esses caminhos com o uso de robôs, projetando com eles, rotas diferentes.

Existem múltiplas variações possíveis:

- Um primeiro grupo desenha uma rota em um papel e então um segundo grupo programa o robô e mede as distâncias que devem ser introduzidas, assim como os ângulos. Pode-se pedir ao robô que desenhe figuras geométricas ...
- Durante esta atividade, as crianças têm que "criar" um código, uma linguagem para programar as rotas.



AVALIAÇÃO

- Essa atividade estimula a discussão e o debate entre as crianças, de forma que elas aprendam a usar os termos geométricos precisos para encontrar a solução do problema quando, por exemplo, o caminho a partir do projeto se mostra complicado.
- ambém estimula a criatividade quando se desenvolve uma linguagem simples e compreensível para os comandos.
- Permite avaliar a capacidade de trabalhar em equipe.
- Esta atividade proporciona ao professor a oportunidade de discutir sobre o trabalho realizado em classe e, assim, tratar de maneira significativa conceitos como chão, caminhos, etc.

MATERIAIS/ RECURSOS/ REQUISITOS TÉCNICOS

- Chão com azulejo quadrado
- Fita adesiva de papel.

CONSELHOS PARA EDUCADORES/ ANTECEDENTES HISTÓRICOS (SE SÃO APLICÁVEIS) OU CONTEXTO CURRICULAR

- A atividade é muito simples de organizar e realizar, mas proporciona um alto rendimento no ensino tanto para o desenvolvimento e / ou revisão de conceitos geométricos quanto para o desenvolvimento de habilidades específicas relacionadas à geometria e codificação.
- A atividade também ajuda as crianças a apreciarem a matemática.
- A tarefa permite, isso é importante, que cada criança, incluindo aquelas que têm dificuldade aprendizagem, participe ativamente na construção de sua própria aprendizagem.

Bluebots, física e matemática na Escola Primária

ORIGEM DA ATIVIDADE

Eva é professora nas séries 1-7 e nos últimos vinte anos têm trabalhado com as séries 1-3 do ensino fundamental.

Há meio ano, encontrou Bluebots e, desde então, utiliza-os regularmente, combinando-os com outras disciplinas escolares, como línguas, matemática, biologia ou física. Ela destaca a importância que tem para um professor/a pensar conscientemente sobre o porquê do uso de robôs, para evitar o que de outra forma se tornaria jogos sem sentido.

Neste exercício, o alunado trabalha em grupos de três e usam bluebot para explorar matemática e o fenômeno físico de atrito.

BREVE DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Os meninos e meninas trabalham em grupos de três. O objetivo da atividade é medir e comparar que distância percorre o bluebot em um tempo determinado e sobre diferentes materiais. Para isso, usa-se um cronômetro, o chão descoberto, um tapete, um tecido com nervuras, etc. E uma régua ou uma fita para medir.

Os alunos programam o bluebot para se movimentar e avançar em diferentes superfícies e usam o cronômetro para medir o tempo selecionado, por exemplo, 30 segundos. Quando termina esse tempo, param o cronômetro e medem com a régua ou com a fita métrica a distância percorrida pelo robô.

Depois comparam essa distância com a alcançada sobre o restante dos materiais e refletem sobre o resultado com relação a cada superfície.

As texturas são examinadas pelo tato. Como eles podem conseguir com que o robô se mova mais rápido sobre um material? E mais devagar?

MATERIAIS/ RECURSOS/ REQUISITOS TÉCNICOS

Bluebots, cronômetro, régua /fita métrica, diferentes superfícies como carpetes, panos ou piso da sala de aula.

IDADE DOS ESTUDANTES
7-9 anos

DURAÇÃO
1 ou mais lições de 2h

LUGAR
- Sala
- Laboratório
- Exteriores, em casa

MATÉRIAS ESCOLARES + TEMÁTICAS RELACIONADAS
Ciência (a fricção e as características de diferentes materiais). Matemática. Engenharia (a partir do ponto de vista da codificação, mas também aspectos sociais e democráticos do currículo, através das atividades em grupo).

OBJETIVOS EDUCACIONAIS DA PRÁTICA
O conhecimento da fricção e das características de diferentes superfícies e sua influência na velocidade e na distância percorrida de um objeto.
Matemática, em relação a velocidade, distância, tempo e medidas. Codificar em programação..

04 NOVAS ATIVIDADES

Imãs

O MÉTODO CIENTÍFICO	TECNOLOGIA	O PROCESSO DE ENGENHARIA	MATEMÁTICA	ROBÓTICA
Como podem alguns objetos influenciar em outros, mesmo distantes?		Projetemos um jogo magnético!	Classifica, seria e conta para conhecer as características dos imãs	Programemos um robô simples para consolidar nossa aprendizagem!

DESCRIÇÃO

Você sabia que existem muitos objetos que podem influenciar os outros sem nem sequer se tocarem? Embora você não acredite, não se trata de um truque de mágica, mas uma das propriedades dos ímãs. Nesta atividade, meninos e meninas terão que projetar e construir um brinquedo magnético e para isso é necessário que descubram através do método científico o que é um ímã e quais são suas principais propriedades e que, ao se tornarem engenheiros e engenheiras, aprendem a pensar de forma crítica e criativa para projetá-lo e construí-lo. Além disso, para atingir esses objetivos, os estudantes deverão aplicar conhecimento matemático relativos às séries, classificações e contagens, assim como habilidades para programar um robô simples que facilite consolidar o conhecimento adquirido.

O MÉTODO CIENTÍFICO

BRINCA E CRIA

Para apresentar ao alunado o mundo dos ímãs, é muito importante apresentar o tema através de uma situação problema. Com ela, se deve potencializar o interesse e a curiosidade dos meninos e meninas para saber mais sobre os ímãs; as opções são múltiplas e dependem dos interesses e inquietudes do seu alunado. Uma opção poderia ser o uso de uma série de desenhos animados em que um dos protagonistas usa sua inteligência para resolver um problema concreto:

https://www.youtube.com/watch?v=XRxkf2qvJTM

Abriremos um espaço de debate para compartilhar tudo aquilo conheçam sobre os ímãs e suas propriedades. Nosso papel será o de "moderador/a": a troca de opiniões será através de perguntas, tais como*: o que vocês sabem sobre ímãs? Vocês usam ímãs em sua vida diária? Para quê? Vocês conhecem algum objeto ou dispositivo que contenha ímãs em seu mecanismo?* Essas ideias previas devem ser consideradas como ponto de partida e posteriormente serem comparadas com o novo conhecimento gerado.

Organizaremos quatro espaços diferentes onde meninos e meninas podem brincar, explorar e descobrir algumas das características dos ímãs. Esses espaços devem estar projetados para

responder às seguintes perguntas:

- Espaço 1: Que tipos de objetos são atraídos pelos ímãs?
- Espaço 2: Os ímãs podem se atrair entre si?
- Espaço 3: Os ímãs podem atrair objetos quando existe uma superfície que separando-os?
- Espaço 4: Os ímãs têm diferentes potenciais?

Uma vez formados os grupos, os apoiaremos durante o processo de exploração através da formulação de perguntas que lhes ajudem a organizar e assimilar essa nova informação. Dedique alguns minutos a cada um dos grupos e sem hesitar, use a repetição até identificar como os alunos e alunas mostram uma mudança em seus discursos e em suas ações. Devemos sempre incentivar a troca mútua e a cooperação para explicar e compartilhar observações, levando em conta que a linguagem é um elemento indispensável para adquirir uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

Também poderíamos distribuir algumas fichas visuais adaptadas às necessidades e habilidades dos aprendizes onde possam comunicar o que estão fazendo com fotografias ou desenhos.

LEMBRE-SE!

Hipóteses são projeções sobre um fenômeno baseadas em evidência. Os meninos e meninas formulam hipóteses a partir de suas próprias experiências, por isso, não existem hipóteses corretas ou incorretas, apenas possíveis explicações para um determinado evento.

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Uma vez que os alunos se familiarizem com os materiais disponíveis, se observa o que se pode fazer com eles e se analisa algumas das características que os definem, é o momento de iniciar e desenvolver o experimento. Nos uniremos para ajudá-los a organizar as informações que obtiveram através da observação, e guiá-los para elaborar a proposta do experimento que terão de desenvolver para responder às perguntas formuladas em cada uma das áreas.

Em seguida, os animaremos a predizer o que acontecerá com os ímãs e introduziremos o conceito de hipótese, se é considerado apropriado. Aqui se apresentam duas previsões possíveis:

- Espaço 1: os ímãs atraem as teclas, mas não a borracha.
- Espaço 2: os ímãs podem atrair outros ímãs.

ESPAÇO 1 QUE OBJETOS PODEM SER ATRAÍDOS POR UM IMÃ?	ESPAÇO 2 OS IMÃS PODEM SE ATRAIR ENTRE SI?	ESPAÇO 3 OS IMÃS PODEM ATRAIR OBJETIVOS QUANDO EXISTE UMA SUPERFÍCIE SEPARANDO-OS?	ESPAÇO 4 OS IMÃS TÊM DIFERENTES POTÊNCIAS?
O que necessitamos para desenvolver essa indagação? Imãs e diversos materiais metálicos e não metálicos. Pode incluir recipientes com areia ou pequenas pedras misturadas com alguns dos objetos.	**O que necessitamos para desenvolver essa indagação?** Imãs com diferentes tamanhos, formas e pesos	**O que necessitamos para desenvolver essa indagação?** Imãs, papel, papelão, madeira, plástico e um recipiente com água, entre outras opções, e objetos que sejam atraídos pelos imãs	**O que necessitamos para desenvolver essa indagação?** Imãs com diferentes potenciais e clips
O que devem fazer os alunos? Classificar os objetos em duas categorias: objetos atraídos por imãs e objetos não atraídos	**O que devem fazer os alunos?** Colocar os imãs em sequência. Ao início, marque a polaridade dos imãs com adesivos vermelhos e azuis. Depois de realizada essa parte, convide-os a refazer a sequência, mas desta vez sem marcar a polaridade.	**O que devem fazer os alunos?** Comprovar se os imãs podem atrair objetos quando existe uma superfície entre eles, e classificar tais superfícies	**O que devem fazer os alunos?** Identificar quantos clips são atraídos por imãs com diferentes potenciais. Tente usar imãs que atraiam um número de imãs que possam ser contados por uma criança de 4 anos. Desta forma se pode praticar a contagem e os números. Não sendo assim, se pode trabalhar a comparação de quantidades.

Faça-os pensar e raciocinar!	Faça-os pensar e raciocinar!	Faça-os pensar e raciocinar!	Faça-os pensar e raciocinar!
Os objetos agrupados compartilham alguma característica?	Quais cores se atraem e quais se repelem? Aconteceu o mesmo em todos os imãs?	Um imã pode atrair um objeto quando uma superfície os separa? A espessura da superfície influencia na capacidade de atração do imã? Poderia inventar um truque de mágica usando essa propriedade dos imãs?	Todos os imãs atraem o mesmo número de clips? Você percebe alguma utilidade para este fenômeno?

COMPARTILHE E REFLITA

Concluídas as investigações e após a análise e reflexão dos diferentes conceitos relacionados a ímãs, é o momento de expressar e compartilhar as descobertas e aprendizados. Neste momento é muito importante lhes servir de guia na hora de expressarem tudo aprenderam com a intenção de favorecer a aquisição as competências necessárias para expressar e compreender a linguagem científica.

Agora, podemos apresentar um robô simples para consolidar o conhecimento gerado durante o processo de indagação. Formularemos algumas questões relacionadas com o tema e permitiremos que programem o robô para encontrar a resposta em um tabuleiro. Essa é uma boa maneira de apresentar às crianças o mundo da programação. Por outro lado, para os estudantes de cursos superiores, pode-se apresentar como se comportam os imãs usando a técnica de animação "Stop Motion", onde podem desenhar vetores e linhas de campo. Abaixo está um link onde se pode ver um bom exemplo desta técnica de animação: **https://vimeo.com/40950441**

O PROCESSO DE ENGENHARIA

Chegou o momento de projetar e construir um brinquedo magnético. O processo começará com um chuva de ideias sobre o significado de "Engenharia" e com a definição das etapas que estruturam este processo. Manteremos os grupos estabelecidos e daremos apoio adequado para consolidar o novo conhecimento em cada uma das etapas.

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Levaremos diferentes modelos de brinquedos magnéticos e faremos perguntas que lhes permitam definir o protótipo que irão criar. *Se você quer construir um brinquedo magnético, que coisas você deve se perguntar?*

- *O que queremos construir?*
- *Quais materiais precisamos?*
- *Como vamos construí-lo?*
- *Quais propriedades dos ímãs devemos levar em conta?*

O QUE NECESSITAMOS?

Uma cartolina com diferentes figuras geométricas, animais, números ou letras.

Tesouras, tintas, adesivos, cordões, gravetos e clips.

Depois, convidaremos os alunos a refletir sobre como responder a estas questões e permitiremos que compartam suas opiniões e ideias.

Nesse momento, os alunos e alunas devem desenvolver uma ideia sobre como será o brinquedo magnético e avaliar as conclusões anteriormente definidas. Incentivamos a criatividade e elogiamos a iniciativa.

Uma vez que o protótipo esteja projetado, os meninos e meninas devem reunir os materiais descritos no lista de imagens unida a cada modelo de brinquedo.

Agora, vamos colocar a mão na massa, porque é hora de desenhar, pintar, cortar, colar e ... experimentar!

O seu brinquedo tem alguma função magnética? Você mudaria algo no seu modelo? Com nossa ajuda, eles deverão avaliar suas criações e modificá-las. Tudo é suscetível de ser melhorado!

COMPARTILHE E REFLITA

Permite que os estudantes mostrem e expliquem ao restante da turma em que consistem seus brinquedos magnéticos, porque escolheram esse modelo, como construíram, que função possuem os ímãs no brinquedo e como se sentiram durante o processo e quando o terminaram, entre outras possibilidades.

COMPARE-COMPETE

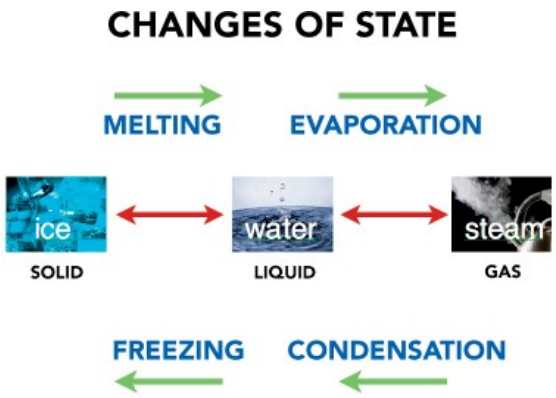
Por fim, reunimos toda a turma para compartilhar e trocar mutuamente impressões, por exemplo, sublinhando aquelas características que mais eles gostaram e por quê. Receber um feedback positivo de nossos companheiros/as é a melhor das recompensas!

Changes of water

S	T	E	M	R
O MÉTODO CIENTÍFICO	**TECNOLOGIA**	**O PROCESSO DE ENGENHARIA**	**MATEMÁTICA**	**ROBÓTICA**
Como a matéria?	Façamos um vídeo com uma câmera rápida!	Façamos um picolé de sorvete!	Aprender sobre unidades e dispositivos de medidas e números ordinais	Programa um robô simples!

DESCRIÇÃO

Compreender os fenômenos naturais requer metodologias que permitam aos meninos e meninas experimentar o evento; não é suficiente ouvir ou imaginar, os alunos têm que concretizar esse conhecimento abstrato e encontrar uma conexão funcional com suas rotinas diárias. Nesta atividade, os alunos descobrirão como muda o estado da matéria sob diferentes condições e como se aplica esse conhecimento é aplicado na preparação de um picolé de sorvete através do Método Científico e do processo de projeto de engenharia. Este objetivo requer a aprendizagem de conceitos científicos sobre os estados e transformações da matéria, aprender a realizar acordos, e pensar de forma crítica e criativa, como fazem os engenheiros e engenheiras, para criar o picolé de sorvete perfeito. Além disso, os alunos devem aplicar o conhecimento matemático relacionados à contagem, quantificadores e instrumentos de medição, as habilidades tecnológicas para tirar fotos e criar uma sequência de movimento rápido e as habilidades que permitam programar um robô simples.



O MÉTODO CIENTÍFICO

BRINCA E CRIA

Para começar essa atividade, é importante criar um ambiente apropriado onde os meninos e as meninas possam falar e compartilhar suas opiniões e experiências sobre os estados da matéria. Aproveite esse magnífico momento para identificar como eles percebem e interpretam o mundo com o objetivo de ajudá-los a alcançar formas de pensamento mais complexas!

Organizaremos pequenos grupos de trabalho e começaremos a falar sobre os estados da matéria (sólido, gás e líquido) para identificar como eles conectam esses conceitos às suas vidas diárias. Guiaremos seus comentários com perguntas que os ajudem a focar sua atenção no tema e expressar suas ideias de uma forma mais profunda. *O que é um sólido? É possível encontrar a mesma substância na forma sólida, líquida e gasosa? Do que isso depende?* Além disso, podemos mostrar exemplos diferentes e pedir que sejam classificados e comparados de acordo com seu estado.

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Este é o momento de realizar os experimentos que permitam concretizar os conceitos abstratos relacionados à mudança do estado da matéria. Para isso, é necessário definir o problema que lidere

o processo de consulta e levar em conta as ideias geradas nos grupos de discussão para formular novas perguntas sobre o tópico.

- *O que irá ocorrer se colocarmos água no congelador?*
- *O que irá ocorrer se deixarmos um cubo de gelo em um lugar ensolarado?*
- *O que irá ocorrer se colocarmos a água para ferver?*

Incentivaremos os alunos a prever o que eles acham que vai acontecer com água quando ela esteja sob certas condições e introduziremos o conceito de hipóteses, se considerarmos apropriado.

Durante os experimentos podemos gradualmente introduzir gradualmente diferentes conceitos científicos como temperatura, solidificação, fusão ou evaporação para possibilitar aos meninos e meninas nomear o que estão assistindo.

LEMBRE-SE!

Hipóteses são projeções sobre um fenômeno baseadas em evidência. Os meninos e meninas formulam hipóteses a partir de suas próprias experiências, por isso, não existem hipóteses corretas ou incorretas, apenas possíveis explicações para um determinado evento.

PRIMEIRO EXPERIMENTO FUSÃO	SEGUNDO EXPERIMENTO EVAPORAÇÃO	THIRD EXPERIMENT SOLIDIFICATION	
		FIRST STEP	SECOND STEP
O que necessitamos para desenvolver essa indagação? Dois cubinhos de gelo, dois recipientes (um, perto de uma fonte de calor, e o outro, longe dela) e uma câmera	**O que necessitamos para desenvolver essa indagação?** Água e um fogão, ou outra fonte de calor	**O que necessitamos para desenvolver essa indagação?** Recipientes de gelo com diferentes formatos e água em estado líquido	**O que necessitamos para desenvolver essa indagação?** Os cubinhos de gelo previamente separados pelos/as alunos/as e uma câmera de vídeo com efeito rápido para o processo de solidificação
O que devem saber os alunos? Desenhar, fazer fotos e explicar em diferentes momentos do processo como está a água e comparar os cubos de gelo. Uma vez que os cubos tenham derretido, seria genial criar uma sequência de vídeo rápida com as fotos ou os desenhos para visualizar como os cubos de gelo passam para o estado líquido.	**O que devem saber os alunos?** Prestar atenção e desenhar aquilo que estão vendo	**O que devem saber os alunos?** Preencher com água os recipientes de gelo com formatos diferentes (*o professor/a será o/a encarregado/a de colocar os recipientes no congelador*).	**O que devem saber os alunos?** Analisar com o vídeo rápido, como a água solidificou, guiados pelas perguntas do/a professor/a
Faça-os pensar e raciocinar! O que ocorreu com a água? Por que ela mudou de estado? Por que você acha que o cubinho que estava perto da fonte de calor derreteu antes do que aquele que estava longe?	**Faça-os pensar e raciocinar!** O que aconteceu com a água? Você já viu este fenômeno antes? Quando? O que você acha que é preciso para que ocorra esse fenômeno?	**Faça-os pensar e raciocinar!** A água pode adotar diferentes formas? Por quê?	**Faça-os pensar e raciocinar!** O que aconteceu com a água? Por que ela se encontra no estado sólido? Um cubinho com forma de triângulo pode ser colocado em um recipiente em forma de quadrado? A água solidificada pode mudar de forma? Por quê?

Seria interesse incluir outras substâncias conhecidas pelas crianças, como por exemplo, a cera.

COMPARTILHE E REFLITA

Uma vez que o experimento foi realizado e nosso alunado tenha refletido e raciocinado sobre esses conceitos, é o momento de consolidar o conhecimento adquirido através de atividades de programação de uma forma lúdica e natural.

LEMBRE-SE!

O método científico não é uma sequência de etapas fixas, é um processo dinâmico guiado por seis atividades: cooperar, argumentar, debater, refletir, registrar e compartilhar.

No começo, ensinaremos os estudantes a programar um robô simples (Next 1.0 ou Next 2.0), ofereceremos algumas indicações e permitiremos que eles o explorem durante um tempo. Quando eles estiverem familiarizados com ele, apresentaremos diferentes desafios.

Para isso, usaremos um painel com diferentes desenhos ou imagens relacionados com o conhecimento que queremos trabalhar.

Programe o robô para que fique sobre a imagem em que você pode ver a água em temperatura ambiente. Como você chama esse estado da matéria?

Coloque o robô sobre o quadrado em que a água se encontre a baixa temperatura. Como se chama o estado em que se encontra a água?

Durante esta atividade, é importante guiar e ajudar os estudantes com suas respostas para ajudá-los a adquirir as competências adequadas apropriadas para expressar e compreender a linguagem científica.

No link a seguir, você pode encontrar uma versão para crianças mais velhas, usando tarefas de programação mais complexas: **https://www.edelvives.com/pr/edelvives/robotica/indexEN.html** or **http://botstem.eu/**

O PROCESSO DE ENGENHARIA

Esse é o momento de fazer um pirulito de sorvete, mas antes, começaremos com uma chuva de ideia sobre o significado de "Engenharia de Alimentos" e sobre as etapas a serem seguidas durante o processo. Os grupos serão os previamente estabelecidos, para manter uma aprendizagem uniforme na medida do possível.

*Figura 3 - **NEXT 2.0***

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Uma das chaves para o sucesso no processo de engenharia é aprender a fazer as perguntas certas.

Se você deseja fazer um picolé de sorvete, o que necessita levar em conta?

- *Qual será o sabor do picolé?*
- *Que ingredientes precisamos?*
- *Quais são os passos a seguir?*
- *Qual será a sua forma?*

Convidaremos nossos alunos emitir uma chuva de ideias sobre o sabor e a forma do picolé, para que possam compartilhar suas opiniões e ideias e daremos liberdade para cada grupo escolha entre os ingredientes e as ferramentas disponíveis para que decidam como será o seu picolé de sorvete. É importante ajudá-los a chegar a um acordo.

Em seguida, distribuiremos em cada grupo uma sequência de fotografias desordenadas sobre as etapas necessárias para fazer um picolé (ou você pode criar um painel para que os alunos programem o robô e ordenem a sequência) e uma vez que todos tenham organizado as etapas a seguir, refletiremos juntos sobre o processo, e aproveitamos essa tarefa para trabalhar os números ordinais.

Agora, vamos colocar a mão na massa, porque é a hora de verter, misturar, agitar, congelar e ... provar!

Durante esse processo, pode ser trabalhada a contagem e ensinar aos alunos qual a função do balanças e copos de medida, e como eles são usados.

Vamos fazê-los pensar sobre o processo realizado para assimilar o conhecimento adquirido durante o Método de Indagação!.

COMPARTILHE E REFLITA

Neste ponto, convidaremos os/as alunos/as a apresentar suas criações e explicar como foram feitas. Eles podem compartilhar com seus companheiros/as por que eles escolheram esse sabor e essa forma, como chegaram a um acordo dentro do grupo, como conseguiram a forma de seu picolé, por que a água passou do estado líquido ao sólido, ou se consideram a ciência e a engenharia importantes para nossas vidas.

COMPARE-COMPETE

Para finalizar, incentivaremos os meninos e meninas a apreciar os picolés de sorvete feitos pelos outros grupos e proporemos que eles moldem com massa de modelar ou desenhem, as etapas do processo de fazer o picolé para ensinar as outras pessoas como eles foram feitos.

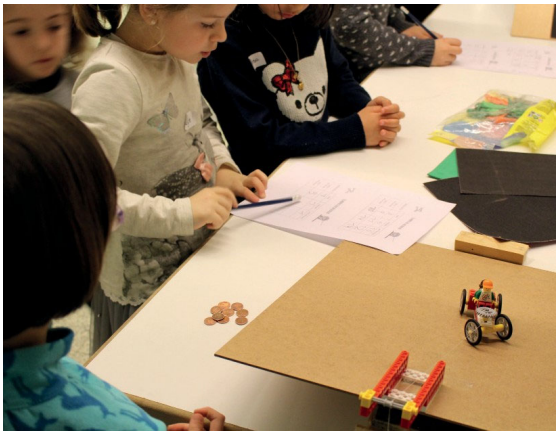
Se considerar apropriado, pode-se introduzir nesta unidade o conceito de misturas e soluções.

Plano Inclinado

S	T	E	M	R
O MÉTODO CIENTÍFICO	**TECNOLOGIA**	**O PROCESSO DE ENGENHARIA**	**MATEMÁTICA**	**ROBÓTICA**
O que é um plano inclinado?	Compartilha teu conhecimento através do Scratch!	Desenhemos uma estrada!	Meça a longitude da estrada e o tempo que o robô leva até chegar ao topo	Programemos um robô para que ele alcance o topo da estrada!

DESCRIÇÃO

Durante séculos, máquinas simples têm contribuído para que nossa vida seja mais fácil e confortável. O plano inclinado é um dos mais comuns e o usamos quase todos os dias! Nesta atividade, os meninos e meninas terão que projetar uma estrada que permita às pessoas visitar uma caverna recém descoberta no topo de uma colina. Para fazer isso, os alunos devem colocar-se no lugar de cientistas e identificar como o comprimento e a superfície da estrada podem afetar na força necessária para alcançar o topo. Além disso, eles devem se tornar engenheiros e engenheiras e aplicar o que descobriram como cientistas para construir uma estrada que permita chegar à caverna. Com o propósito de alcançar esse objetivo, nossos alunos devem aplicar seu conhecimento matemático de unidades de medida, suas habilidades tecnológicas para compartilhar tudo o descobriram e sua destreza para programar um robô simples.



O MÉTODO CIENTÍFICO

BRINCA E CRIA

Como ponto de partida é importante iniciar o tema a ser abordado através de uma situação que desperte o interesse de meninas e meninos, e estimule a sua iniciativa para pesquisar as soluções mais adequadas. Neste ponto, as opções são diversas, mas é recomendado que se adaptem aos interesses e inquietudes dos protagonistas. Como exemplo, oferecemos a seguinte opção:

Em uma cidade pequena, um grupo de viajantes descobriu uma caverna no topo de uma montanha. O Departamento de Engenharia da referida localidade está estudando uma forma de chegar até o topo da montanha lá e permitir aos visitantes desfrutar desta maravilhosa descoberta. Para eles pedem a sua ajuda na identificação das características que devem ser incluídas no projeto da estrada.

Organizaremos diferentes grupos de trabalho onde for possível brincar, explorar todo o material disponível (um plano inclinado com superfícies diferentes, como papelão, papel acetato e lixa, e com diferentes comprimentos, carrinhos de brinquedo, uma

> **LEMBRE-SE!**
>
> Hipóteses são projeções sobre um fenômeno baseadas em evidência. Os meninos e meninas formulam hipóteses a partir de suas próprias experiências, por isso, não existem hipóteses corretas ou incorretas, apenas possíveis explicações para um determinado evento.

polia e moedas) e descobrir livremente algumas das variáveis, embora sempre com um apoio significativo do professor, através de perguntas que guiem sua exploração. Além disso, é conveniente que se use a repetição até que se observe como o discurso e a atuação dos meninos e meninas se aproxima do conceito científico.

Também devemos incentivá-los a explicar e compartilhar suas observações e descobertas: linguagem é um elemento indispensável para adquirir conhecimento significativo.

Se considerarmos apropriado, seria uma boa ideia distribuir fichas visuais adaptadas às necessidades e habilidades aprendizes para facilitar a organização do conhecimento.

PROJETA-EXEPERIMENTA-AVALIA

Uma vez familiarizados com os materiais, que tenham descoberto o que podem fazer com eles e tenham analisado algumas de suas características, é hora de realizar a indagação científica. Junte-se com cada grupo para ajudar com a organização das informações coletadas através da observação e para orientar o projeto do experimento, com o objetivo de responder à seguinte pergunta: Como posso construir uma estrada que permita aos visitantes chegar à caverna com pouco esforço?

Introduzimos duas variáveis:

- Variável 1: o comprimento da estrada.
- Variável 2: o tipo de superfície da estrada.

Começaremos com cada um, uma vez que o novo conhecimento tenha sido adquirido. É importante evitar saturaras meninas e meninos com muita informação.

Incentivaremos que eles digam o que facilitará para que os visitantes cheguem ao topo da montanha, levando em conta as variáveis anteriormente descritas e introduziremos o conceito de hipótese, se considerarmos adequado. Aqui são apresentadas duas previsões possíveis:

- Se a superfície da estrada for lisa, as pessoas se cansarão menos ao subir.
- A estrada mais curta tornará a caminhada menos difícil.

Nesse caso, devido à idade dos alunos, o conceito de força será representado com moedas, quanto mais moedas o carro tenha para chegar ao topo, maior será a força necessária. Entretanto, com meninos e meninas de cursos mais desenvolvidos, as moedas podem ser substituídas por um dinamômetro.

VARIÁVEL 1 O COMPRIMENTO DA ESTRADA	VARIÁVEL 2 O TIPO DE SUPERFÍCIE
O que necessitamos para realizar essa indagação? Um plano inclinado, rampas com diferentes tamanhos, mas com o mesmo tipo de superfície, uma polia, um carro de brinquedo e algumas moedas.	**O que necessitamos para realizar essa indagação?** Um plano inclinado, rampas com diferentes superfícies (superfície de papelão, de acetato ou de lixa) mas com o mesmo tamanho, uma polia, um carro de brinquedo, algumas moedas.
O que devem saber os alunos? Mudar as rampas do plano inclinado e contar quantas moedas são necessárias para que o carro suba a estrada.	**O que devem saber os alunos?** Mudar as superfícies da rampa e contar quantas moedas o carro necessita para subir a Estrada.
Faça-os pensar e raciocinar sobre sua própria experiência! *Quando você se sente mais cansado: depois de subir uma ladeira inclinada e curta, ou uma plana e maior?*	**Faça-os pensar e raciocinar sobre sua própria experiência!** *O que é mais fácil: caminhar por uma trilha de areia ou por uma lisa?*

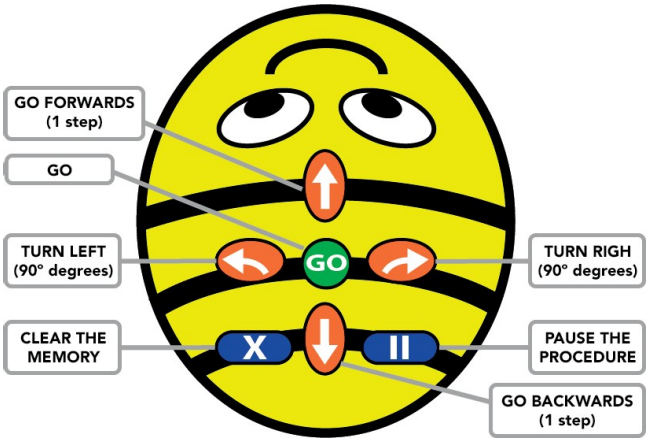
COMPARTILHA E REFLITA

Uma vez que os experimentos foram feitos e que nossos alunos refletiram sobre as variáveis, é o momento de expressar e compartilhar o que eles acabaram de descobrir e aprender. É importante oferecer orientação e apoio para eles expressarem suas respostas. O objetivo é capacitá-los para adquirirem as competências adequadas para expressar e compreender a linguagem científica. A seguir, se é considerado adequada e levando em consideração suas habilidades e seu estágio de desenvolvimento, poderíamos explicar com setas, a direção e a sentido das aplicadas forças envolvidas nesse processo.

O PROCESSO DE ENGENHARIA

Esse é o momento de projetar e construir uma estrada (um plano inclinado) que permita a um robô alcançar o topo da montanha. Começaremos com uma chuva de ideias sobre o que significa o termo "Engenharia" e definiremos as etapas a serem seguidas durante esse processo. Os grupos serão os mesmos estabelecidos anteriormente para manter uma aprendizagem uniforme na medida do possível.

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA



Uma das chaves para o sucesso no processo de engenharia é aprender a fazer as perguntas certas. Se o objetivo é construir um plano inclinado, o que você deve se perguntar?*:*

- *Qual é o nosso objetivo?*
- *O que devemos saber sobre planos inclinados?*
- *Quais materiais precisamos?*
- *Como construiremos?*

Convidaremos nossos alunos a refletir sobre essas perguntas para que possam compartilhar suas opiniões e ideias sobre como deve ser a estrada, também mostraremos um modelo de plano inclinado. Posteriormente, ensinaremos a programar um robô com algumas instruções básicas, permitindo brincarem livremente para que se familiarizem com ele. Fomentar a iniciativa e a criatividade é muito importante. Além disso, uma vez que os protótipos estejam projetados, devemos incentivá-los a reunir os materiais que precisam para a construção da estrada.

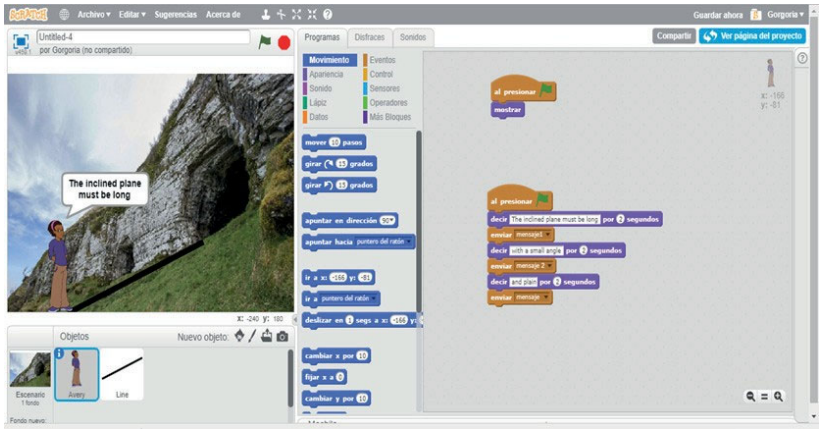
Agora, mão na massa, porque é hora de desenhar, pintar, cortar, colar e ... experimentar!

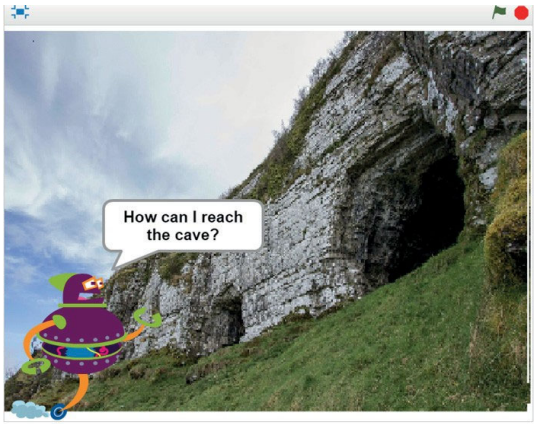
Seu robô pode alcançar a caverna? Você considera que o seu caminho é seguro? Ele é suficientemente largo? Você mudaria alguma coisa no seu projeto?

Com sua ajuda, as crianças irão avaliar suas criações e modificá-las. Tudo é possível de ser melhorado!

COMPARTILHE E REFLITA

Para alunos e alunas de séries mais altas, seria interessante usar o Scratch como ferramenta para expressarem o que aprenderam e descobriram durante o processo. Através deste programa eles poderão consolidar sua aprendizagem e nós poderemos avaliar se eles alcançaram os objetivos e as competências previstos.





COMPARE-COMPETE

Cada uma das propostas é única, mas existem muitas possibilidades, já que é possível variar a largura, extensão ou estrutura, entre outras coisas, por isso incentivaremos o intercâmbio de conhecimentos e experiências na sala de aula: Por que você construiu a estrada dessa maneira?

Em seguida, os meninos e meninas poderão medir e comparar o tempo que os robôs devem levar para alcançar a caverna. Também seria interessante analisar como diferentes variáveis influenciam no tempo em que eles levam para percorrer o caminho

Soluções e misturas

S	T	E	M	R
O MÉTODO CIENTÍFICO	**TECNOLOGIA**	**O PROCESSO DE ENGENHARIA**	**MATEMÁTICA**	**ROBÓTICA**
Soluções e misturas	Compartilha teu conhecimento através do Scratch!	Façamos um purificador de ar ecológico	Meça o tempo e a quantidade; pensa, raciocina e coleta dados, e decide com o objetivo de resolver um problema cotidiano	Programemos um termômetro e um cronômetro

DESCRIÇÃO

Parece óbvio que nosso modo de vida está causando danos sérios ao meio ambiente, mas felizmente, existem pessoas conscientes desse problema e comprometidas com o desenvolvimento de ideias que barrem essa situação. Para incentivar os alunos a conhecerem este fenômeno, meninos e meninas criarão um purificador de ar ecológico. Esta missão implica a aprendizagem do conhecimento científico sobre misturas e soluções, e o raciocínio e reflexão crítica e criativa que desenvolvem os engenheiros e engenheiras quando projetam qualquer produto. Além disso, eles devem aplicar o conhecimento matemático sobre unidades de medida e atitude para lidar com problemas, habilidades tecnológicas para compartilhar tudo o que descubram e contribuir para o desenvolvimento de comportamentos mais ecológicos e habilidades que lhes permitam programar diferentes dispositivos.

O MÉTODO CIENTÍFICO

Nesta atividade, meninos e meninas se tornarão profissionais da química, e por isso, será necessário que eles saibam quem são, o que fazem e como se comportam os químicos quando estão trabalhando dentro de um laboratório. Embora eles não usarão substâncias químicas perigosas, os alunos devem ser conscientes de algumas regras que podem ser aplicadas na sala de aula:

- **Nunca** coma, beba ou cheire substâncias.
- **Nunca** brinque no local onde se está desenvolvendo o experimento.
- **Sempre** lave as mãos após manipular os materiais de laboratório.
- **Sempre** leia os rótulos nos recipientes

BRINCA E CRIA

No começo da sessão, é importante atrair a atenção das crianças e envolvê-las em atividades que estimulem sua curiosidade em um clima motivador, onde se sintam à vontade e seguros para serem agentes ativos em seu próprio processo de aprendizagem.

Com esta intenção, começaremos a aula com uma situação relacionada com a importância do cuidado e respeito ao meio ambiente, e com o impacto causado por nossas rotinas diárias em nosso meio. O que podemos fazer para enfrentar esse problema? É possível ser participativo e comprometido de forma ativa? Seria possível criar produtos ecológicos como um purificador de ar ecológico que contribua para preservar o mundo natural? Vamos tentar!

LEMBRE-SE!

Hipóteses são projeções sobre um fenômeno baseadas em evidência. Os meninos e meninas formulam hipóteses a partir de suas próprias experiências, por isso, não existem hipóteses corretas ou incorretas, apenas possíveis explicações para um determinado evento.

Incentivaremos os alunos a compartilhar suas opiniões e seus conhecimentos sobre este tema e moderaremos um debate onde eles poderão raciocinar e refletir de forma grupal, o que devem saber fazer um purificador de ar ecológico. *Para que serve um purificador de ar? O que significa "ecológico"? Que tipos de purificadores de ar que conhecemos? O que precisamos saber para fazer um?*

PROJETA-EXEPERIMENTA-AVALIA

Depois de compartilhar suas ideia, é chegado o momento de definir o problema. Para alcançar o objetivo de criar um purificador de ar ecológico, os alunos e alunas devem adquirir conhecimento sobre misturas e soluções.

Para isso, organizaremos grupos de trabalho e distribuiremos diferentes misturas e soluções, por exemplo:

Misturas:

- Tintas, borrachas e apontadores.
- Água e óleo.

Misturas homogêneas ou soluções:

- Uma solução diluída de água e açúcar.
- • Uma solução supersaturada de água e açúcar.

(Variável: quantidade de solvente. Você pode começar com outra variável se considerar apropriado).

Uma vez distribuídas, analisaremos cada uma delas. O que você observa? O que você acha que aconteceu? Podemos fazer alguma coisa para que o açúcar (o soluto) desapareça na água (solvente)? Depois desta etapa, os estudantes devem ser capazes de diferenciar entre misturas e soluções e conhecer quais substâncias podem estar presentes. Por isso, é fundamental dedicar um tempo em cada grupo e usar perguntas-chave como essas, assim como aplicar a repetição até que se perceba como o discurso e as ações de nossos alunos mudam. (Se consideras apropriado, podemos apoiar a atividade com fichas de trabalho que facilitem a tarefa). Além disso, seria interessante que os meninos e meninas explicassem as misturas e soluções a partir do ponto de vista microscópico.

Não há problema se os estudantes não compartilhem seus pontos de vista sobre este tema, porque o diálogo lhes capacitam para desenvolver ideias mais complexas e mais bem argumentadas. Além disso, durante essas trocas de opiniões podem ser identificadas suas ideias prévias e adaptar o processo de ensino-aprendizagem às suas necessidades e habilidades de forma mais precisa.

Agora, introduziremos cinco variáveis diferentes: quantidade de soluto, quantidade de solvente, temperatura, velocidade de agitação e forma do soluto (açúcar triturado, açúcar normal e torrões de açúcar). Explicaremos o que é uma hipótese e incentivaremos os alunos a prever o que acontecerá com amostras se essas variáveis forem inseridas. *O que acontecerá se adicionarmos uma grande quantidade de açúcar e um pequena quantidade, em dois copos separados mas com a mesma quantidade de água? Você acha que a temperatura da água (solvente) influenciará na rapidez com que se dissolve o açúcar (soluto)?* Peça que anotem suas previsões finais.

Introduziremos as variáveis uma vez que o novo conhecimento tenha sido adquirido

adequadamente para evitar sobrecarregar os alunos com muita informação. Agora vamos dar-lhes a oportunidade de pensar sobre o projeto do experimento, o que vão fazer e o que precisam (eles poderão escolher entre o material disponível). Durante esse período, você pode orientá-los, fazendo perguntas ou sugerindo algumas alterações ou melhoras.

Uma vez que tenham projetado o experimento, mostraremos como usar uma balança e um medidor de água para calcular a quantidade pré-estabelecida de solvente e soluto que distribuímos para cada grupo e pediremos que anotem as quantidades, para analisarem e compararem os dados mais facilmente.

Vamos ensiná-los a programar uma placa BBC microbit para cumprir a função de um termômetro para medir a diferença de temperatura dos solventes, e de um cronômetro para calcular o tempo que o soluto leva para se dissolver no solvente. Isso será útil para coletar dados e extrair as conclusões. A seguir, dois links são fornecidos, um deles para aprender a usar o dispositivo BBC microbit (**https://microbit.org**) e o outro, para aprender a programar um termômetro através de um tutorial: **https://www.youtube.com/watch?v=Hi3Km1PV45M**

Com o objetivo de facilitar a atividade, seria uma boa ideia distribuir fichas de trabalho adaptadas às necessidades e habilidades dos aprendizes, onde eles podem registrar as diferentes variáveis diferentes e as informações coletadas.

Neste ponto, é momento organizar e analisar as informações coletadas. *Quanto tempo é necessário para que o açúcar se dissolva na água quente? A amostra fria, leva o mesmo tempo?* Foi observada alguma diferença entre soluções com a mesma quantidade de água (solvente) mas com diferente quantidade de açúcar (soluto)?

LEMBRE-SE!

O método científico não é uma sequência de etapas fixas, é um processo dinâmico guiado por seis atividades: cooperar, argumentar, debater, refletir, registrar e compartilhar.

Os estudantes devem tirar conclusões através da análise dos dados previamente coletados, com o objetivo de verificar ou rejeitar as hipóteses definidas. Por outro lado, eles também podem fazer novas perguntas

COMPARTILHA E REFLITA

Esta é uma etapa muito importante porque é o momento em que os alunos e alunas devem comunicar o que descobriram sobre misturas e soluções. É o momento que podemos verificar como eles modificaram suas ideias prévias e espontâneas por um conhecimento científico. Além disso, é importante que os estudantes desenvolvam um modelo de comportamento "microscópico" da matéria que possa explicar seus resultados. Para isso, eles podem usar o Scratch, crie um pôster, uma apresentação de slides ou uma postagem no blog da turma.

O PROCESSO DE ENGENHARIA

É chegado o momento de projetar e criar um purificador de ar. Para isso, começaremos com uma chuva de ideias sobre o significado de "engenharia ecológica" e definiremos quais etapas serão seguidas.

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Os alunos já sabem o que são misturas heterogêneas e homogêneas, quais substâncias podem participar e quais variáveis afetam uma dissolução. Esse é o momento de mostrar o material disponível que poderão utilizar, como por exemplo, flores secas, rodelas de limão, água, folhas de hortelã, lavanda e alecrim fresco, saquinhos de pano, bicarbonato de sódio, varas de bambu e óleos essenciais, entre outras possibilidades. Também podemos mostrá-los diferentes opções: um ambientador em aerossol, uma mistura de flores secas, um difusor de carrizo ou uma mistura de rodelas de limão com água, e perguntar a cada grupo que purificador de ar desejam fazer. Vocês irão fazer uma solução ou uma mistura? Que características ele terá? Será seu produto final orgânico? Por quê?

Permitiremos que os grupos de trabalho idealizem como será o ambientador, mas vamos ajudá-los a pensar e refletir sobre ele. Não se esqueça de incentivá-los a serem criativos em seus projetos e elogiar sua iniciativa!

Once the prototype is designed, the pupils have to gather the materials chosen and then, all hands on deck because it is time to measure the quantities, cut, mix, dissolve, paint and...test it out!

Is your air freshener eco-friendly? Can you explain why? Is your green product a mixture or a solution? How do you know that? Children have to analyze and evaluate their own product and improve it.

SHARE & DISCUSS

Depois de todo esse processo, é hora de compartilhar o conhecimento gerado e o Scratch é uma maneira apropriada fazê-lo. Uma ideia seria criar um anúncio para incentivar as pessoas a fazerem seus próprios produtos como eles fizeram e compartilhá-los com outras turmas, e até mesmo com outras escolas! Ofereça-lhes uma série de instruções sobre como lidar com isso e dê-lhes tempo para descubrir a aplicação. Há uma infinidade de possibilidades!

COMPARE-COMPETE

Cada um dos projetos será único, há inúmeras possibilidades, já que é possível variar os materiais, as misturas, as embalagens, a maneira de propagar a essência, o projeto e o cheiro, entre outras opções. Assim, permita aos grupos comparar suas propostas. A cada dia eles podem usar um dos ambientadores criados e coletar dados sobre o tempo o odor permanece na sala de aula.

Plantas

O MÉTODO CIENTÍFICO	TECNOLOGIA	O PROCESSO DE ENGENHARIA	MATEMÁTICA	ROBÓTICA
Do que necessitam as plantas para viver?	Compartilha teu conhecimento através do Scratch!	Como projetar um pacote adequado para transportar plantas?	Aprenda sobre unidades de medidas	Programemos um dispositivo microbit para medir a temperatura e a umidade das plantas

DESCRIÇÃO

Felizmente, ainda vivemos cercados por uma grande variedade de plantas, como árvores, ervas e arbustos e é nossa responsabilidade cuidar delas. Nesta atividade, nossos alunos terão que preservar o meio ambiente nos locais ameaçados pelo desmatamento. Com o propósito de alcançar esse importante objetivo, eles devem criar um pacote para enviar plantas sem que elas sejam danificadas durante a viagem. Esta missão requer a aprendizagem de conceitos científicos relacionados com as necessidades das plantas, o raciocínio sobre os materiais mais adequados e as Pensamento crítico e criativo que os engenheiros aplicam para projetar seus protótipos. Além disso, os meninos e meninas devem aplicar o conhecimento matemático sobre as unidades de medida, habilidades tecnologia para compartilhar aquilo que descobriram e destreza para programar diferentes aparelhos.

O MÉTODO CIENTÍFICO

BRINCA E CRIA

Para iniciar esta atividade, é muito importante criar um ambiente motivador para que os alunos se sintam parte ativa do processo. Com essa intenção, é possível iniciar a temática através de um sério problema ambiental, como o desmatamento em certas áreas. Uma apresentação em Scratch pode ser usada. O que podemos fazer para enfrentar esse problema? Seria possível enviar plantas para esses locais sem que estejam danificadas? Adiante! Vamos tentar!

Incentivaremos o compartilhamento de conhecimentos sobre o assunto e um diálogo construtivo para avaliar e discutir o que eles precisam saber colocar em prática o projeto.

Depois do compartilhamento das ideias, é o momento de definir o problema que guiará o processo científico. Com o objetivo de enviar plantas para outros lugares, é necessário conhecer primeiro lugar, o que elas necessitam para viver. Entregaremos uma planta para cada grupo, para que eles analisem as diferentes partes que a compõem, assim como as funções que desempenham (se considerarmos adequado, podemos ajudar nesta fase do processo com folhas de trabalho que facilitam a tarefa).

Introduziremos quatro variáveis: luz solar, terra, água e ar. Logo explicaremos o que é uma hipótese e permitiremos prevejam a importância de cada uma delas.

A seguir estão algumas possíveis hipóteses:

- As plantas precisam de água e terra para crescer.
- As plantas precisam da luz solar para serem verdes.
- As plantas podem crescer sem ar.

Hipóteses são previsões sobre um fenômeno baseadas em evidências. Os meninos e meninas formulam hipóteses a partir de sua própria experiência, portanto, não existem hipóteses corretas ou erradas, somente possíveis explicações para um determinado evento.

PROJETA-EXEPERIMENTA-AVALIA

Organizaremos pelo menos quatro grupos de trabalho, designando cada um deles uma das variáveis propostas para serem analisadas no processo de indagação. Cada grupo vai pensar sobre o possível projeto do experimento, o processo e os recursos que necessitam (cada grupo poderá escolher entre os materiais disponíveis). Durante esse período de reflexão grupal, é conveniente que sejam guiados através de perguntas ou pela sugestão de algumas mudanças ou melhorias.
Pediremos a cada grupo para tirar fotos das mudanças dia após dia e utilizem uma técnica de animação chamado "Stop Motion" para mostrar o processo criando uma ilusão de movimento. Aqui está um exemplo de uso desta técnica:
https://vimeo.com/40950441

> **LEMBRE-SE!**
>
> O método científico não é uma sequência de etapas fixas, é um processo dinâmico guiado por seis atividades: cooperar, argumentar, debater, refletir, registrar e compartilhar.

Outra opção interessante seria programar um dispositivo microbit para que cumpra a função de um termômetro e de um sensor de umidade. Esta informação poderá ser útil quando os alunos definam as conclusões e, depois, quando eles forem construir o pacote no qual será transportada a planta. A seguir, têm-se dois links onde se encontram as informações necessárias para aprender a usar um microbit: **http://microbit.org**; e um tutorial mostrando como programar um termômetro: **https://www.youtube.com/watch?v=Hi3Km1PV45M**

Agora é o momento de organizar e analisar os dados coletados durante a indagação. *O que aconteceu com as plantas depois cinco dias? Eles mudaram? Você observou alguma diferença nelas?*

Nesse processo, os alunos e alunas podem comparar os resultados obtidos com outros recursos bibliográficos. Esta etapa permite verificar ou refutar hipóteses previamente definidas e formular novas perguntas.

COMPARTILHA E REFLITA

É chegado o momento de comunicar o que descobriram sobre as plantas e decidir que querem compartilhar e como querem fazê-lo. Por exemplo, poderiam usar o Scratch, criar um pôster, apresentação digital ou fazer um post no blog da turma. Também poderiam compartilhar suas conclusões modelando o processo com argila e criando a ilusão de movimento com a técnica de animação “Stop Motion” (criando suas próprias figuras em argila).

O PROCESSO DE ENGENHARIA

Chegou o momento de projetar e construir um pacote para transportar plantas de forma segura. Começamos com uma chuva de ideias sobre o significado de "Engenharia" e definiremos as etapas que estruturarão o processo a seguir.

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Uma vez que nossos alunos conhecem as necessidades das plantas, é o momento de identificar quais materiais são mais apropriados para transportar a planta. Vamos mostrar-lhe diferentes tipos de materiais como garrafas plásticas, caixas de leite, caixas de papelão, elásticos, algodão, celo ou canudos, entre outras opções; depois, perguntaremos quais materiais eles vão utilizar e por quê. As perguntas devem ser feitas para favorecer a reflexão sobre as características desses materiais e sobre aquilo que eles devem levar em consideração. *Esse recipiente pode conter uma planta? Será que vai respeitar suas necessidades? O material escolhido é suficientemente resistente para proteger a planta?* Então, finalmente, eles devem fazer uma lista com o material escolhido.

Permita aos alunos e alunas plasmar a ideia de como será o pacote, mas ajudando-os a pensar e raciocinar acerca daquilo que sabem sobre as plantas e sobre os materiais que possuem. Não esqueça de incentivá-los a serem criativos em seus projetos, apreciando e reforçando sua iniciativa.

Uma vez o protótipo esteja projetado, eles devem reunir os materiais escolhidos e, em seguida, todos devem colocar a mão na massa! Porque é hora de pintar, desenhar, cortar, colar e ... experimentar!

Este pacote reúne todas as condições necessárias para proteger a planta durante uma viagem? Vocês mudariam algo no projeto? Com nossa ajuda, os meninos e meninas terão que avaliar suas criações e modificá-los. Tudo é possível de melhorar!

COMPARTE E REFLETE

Após esse processo, é hora de compartilhar o conhecimento gerado e o Scratch é uma maneira muito apropriada para fazê-lo. Oferecemos uma série de instruções sobre como manuseá-lo e lhes daremos tempo para descobrirem a aplicação, existem infinitas possibilidades!

COMPARE-COMPETE

De maneira complementar e para estudantes de níveis maiores, seria interessante criar um ecossistema fechadas. Isso, porque tanto microorganismos, como organismos (se houver algum) produzem CO2, as plantas podem crescer adequadamente sem a necessidade de troca de gases. Levando em conta esse princípio ecológico, eles podem tentar alcançar um ecossistema fechado em uma jarra de vidro. Os alunos poderão observar como se comporta esse espaço natural ao longo de um ano e tentar explicar como os seres vivos podem sobreviver nesse ambiente. Este é um bonito exemplo para explicar a troca de matéria e energia em um ecossistema como a Terra. Neste link, você pode encontrar como realizar esse experimento:

http: //www.ecologygateway.com / 10683 / Kenneth_Snow / The_Science_Classroom / Earth_biosphere / How_to_make_your_own_self_contains_biosphere!

Sistemas isolados

S	T	E	M	R
O MÉTODO CIENTÍFICO	**TECNOLOGIA**	**O PROCESSO DE ENGENHARIA**	**MATEMÁTICA**	**ROBÓTICA**
O que é um sistema isolado?	Compartilha teu conhecimento através do Scratch!	Façamos um sistema termicamente isolado	Com que velocidade a energia é transferida?	Programemos um termômetro

DESCRIÇÃO

O calor e temperatura são palavras cotidianas usadas comumente em nossa vida diária, sendo aprendidas de forma espontânea e natural através das interações sociais. Nesta atividade, meninos e meninas terão que projetar um sistema isolante que mantenha comidas e bebidas em boas condições térmicas para evitar que estraguem e gerar uma conscientização sobre o consumo responsável. Para atingir esse objetivo, os alunos devem aprender as diferenças entre calor e temperatura a partir de uma perspectiva científica, o significado de sistemas isolantes e quais materiais são condutores térmicos bons e ruins usando o método científico, mas eles também devem considerar suas descobertas e pensar de forma crítica e criativa como engenheiros e engenheiras na projeção de protótipos. Além disso, os alunos e alunas devem aplicar os conhecimentos matemáticos sobre unidades de medida, as habilidades tecnológicas para compartilhar o que descobriram e as habilidades para programar dispositivos diferentes.

O MÉTODO CIENTÍFICO

BRINCA E CRIA

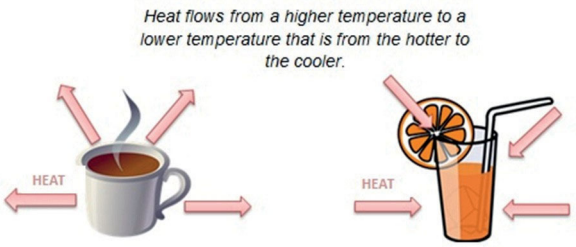
No início da atividade, é importante criar um ambiente motivante onde meninos e meninas se sintam confortáveis e seguros para serem agentes ativos do seu próprio processo de aprendizagem. Para isso, pode-se iniciar o tema de uma situação problema e estimular o interesse e a iniciativa dos estudantes para tentar resolvê-lo.

Ao longo do dia, toneladas de comida são jogadas no lixo. O desperdício de alimentos é um problema muito preocupante e todos nós temos um papel responsável no apoio a mudanças reais em nosso comportamento e atitude para evitar esta situação.

(Podemos apresentar notícias, vídeos ou dados referentes à localidade onde a escola se encontra, para oferecer uma perspectiva mais ampla e mais próxima da situação).

Refletiremos sobre o assunto e os faremos pensar sobre sua própria experiência, dando-lhes aoportunidade de expressar suas opiniões e ajudando-lhes a raciocinar seus comentários utilizando perguntas chave ou parafraseando suas contribuições.

- *Você acha que é um problema real? Por quê?*
- *Que efeitos negativos têm o desperdício de alimentos?*
- *Como podemos enfrentar esse problema?*



Apresentaremos e refletiremos sobre alguns exemplos de boas práticas, como por exemplo, utilizar listas de compras para comprar somente o que precisamos, verificar a geladeira para garantir que está funcionando em boas condições e vamos fazê-los pensar sobre a importância de armazenar alimentos em locais onde possam ficar frescos por mais tempo.

Realizaremos um momento para a chuva de ideias sobre como podemos manter a temperatura dos alimentos e bebidas constante e pediremos que eles anotem os comentários. Esta etapa nos ajudará a identificar quais são suas ideias prévias e assim, estabelecer o ponto de partida.

Depois disso, podemos mostrar alguns vídeos e mapas conceituais onde eles são explicados conceitos como calor, temperatura, sistemas isolados e bons e maus condutores térmicos.

Seria interessante trabalhar com os alunos e alunas, como o calor é transferido. Os experimentos descritos a seguir (podem ser feitos pelo/a professor/a ou pelos alunos) poderiam facilitar para os/as alunos/as uma melhor compreensão desses conceitos complexos:

1. **Radiação:** pegue três vasos de cerâmica - um preto, um vermelho e um branco – e encha-os com a mesma quantidade de água na mesma temperatura (você pode usar uma placa solar BBC como se explica mais adiante ou apenas usar um termômetro). Coloque-os em um lugar ensolarado ou próximo a um radiador ou outra fonte de calor e, após alguns minutos, peça aos meninos e meninas meçam temperatura novamente para verificar como variou a temperatura em cada vaso. Os alunos observarão como a água no vaso preto é a mais quente, porque absorveu maior quantidade de calor pela radiação do que os outros dois.
2. **Convecção:** distribua um recipiente grande e transparente com água fria para cada grupo e introduza nele um menor, cheio de água quente com corante alimentício. Depois de alguns segundos adicione um cubo de gelo e observe o que acontece. Com esta atividade, os meninos e meninas verão como, por um lado, a água quente sobe e, por outro, a água fria desce.
3. **Alternativa no experimento de convecção:** preencha os dois recipientes com água quente, coloque a tampa em um deles e aguarde alguns segundos. Permite aos meninos e meninas observar e sentir a temperatura do recipiente ou medir a temperatura da água. Aquele recipiente descoberto terá uma menor temperatura, já que o calor é transferido por convecção da água ao ar. Também poderá ser adicionado um ventilador sobre a superfície para demonstrar como o vento esfria. Esta atividade oferece a possibilidade ao final de criar uma garrafa térmica projetada para isolar, levando em conta esses processos.
4. **Condução:** utiliza três varetas de diferentes materiais: madeira, ferro e alumínio e coloque alguns pequenos objetos colados com gotas de cera a uma certa distância (você pode permitir que os/as alunos/as meçam a distância entre elas). Depois disso, aplique calor abaixo das varetas para mostrar como a cera derrete naquelas de metal graças à sua boa capacidade de conduzir o calor.

Deixe-os comparar, completar ou modificar suas ideias iniciais usando esse novo conhecimento e tente guiá-los em seus discursos para permitir que desenvolvam seus argumentos de maneira adequada. Dedique um tempo suficiente com cada grupo usando perguntas-chave e a repetição até que você possa perceber como seus discursos e ações mudam.

LEMBRE-SE!

Hipóteses são projeções sobre um fenômeno baseadas em evidência. Os meninos e meninas formulam hipóteses a partir de suas próprias experiências, por isso, não existem hipóteses corretas ou incorretas, apenas possíveis explicações para um determinado evento

PROJETA-EXEPERIMENTA-AVALIA

Uma vez que notemos como variam seus discursos e sua forma de aplicar o conhecimento científico, é o momento de definir o problema. Com a intenção de alcançar o objetivo de manter nossa comida e bebida fresca, eles devem levar em consideração como é transferido o calor e quais são os materiais adequados para minimizar essa transferência.

Explicaremos o que é uma hipótese e apresentaremos os seguintes materiais possíveis:

A. Rolha de cortiça
B. Folha de alumínio.
C. Jornais.
D. Embalagem plástica.

Permitiremos que eles manipulem os materiais e prevejam quais deles serão bons condutores de calor e quais não, e vamos ajudá-los a raciocinar seus comentários, fazendo-os pensar em suas próprias experiências e as compartilharemos: *o que acontece se você tocar uma panela quente? O que os adultos usam para tirar uma pizza do forno? Por quê?*

LEMBRE-SE!

O método científico não é uma sequência de etapas fixas, é um processo dinâmico guiado por seis atividades: cooperar, argumentar, debater, refletir, registrar e compartilhar.

Organizaremos diferentes grupos, distribuiremos o material (cortiça, jornais, papel alumínio, embalagens de plástico, copos de papelão, tesouras, elásticos e celo, entre outras opções) e pensaremos sobre o projeto experimental, o que vão fazer e o que eles devem levar em conta. Os alunos e alunas devem testar todos os materiais para identificar quais são bons condutores térmicos e quais não. Durante esse período, podemos orientá-los formulando perguntas ou sugerindo mudanças ou melhorias. Não existe uma resposta correta, estimula o pensamento divergente!.

Uma vez que o sistema de isolamento esteja construído, ensinaremos meninas e meninos a programar uma placa BBC microbit para convertê-la em um termômetro e calcular a velocidade com que o calor é transferido. A seguir, se encontra um link mostrando como usar uma placa BBC microbit: **https://microbit.org;** e um tutorial sobre como programar um termômetro: **https://www.youtube.com/watch?v=Hi3Km1PV45M**

Quando o BBC microbit esteja programado, é o momento de verificar hipóteses. Despeje água fria em cada um dos copos (com cubos de gelo para reduzir o tempo de medição) e peça que eles registrem a temperatura a cada 2 minutos por 10 ou 16 minutos.

Seria uma boa ideia utilizar uma ficha de trabalho adaptada às necessidades e habilidades dos aprendizes onde possam anotar os resultados e depois compará-los mais facilmente ou até mesmo inserir os dados coletados em um computador para criar gráficos.

COMPARTILHA E REFLITA

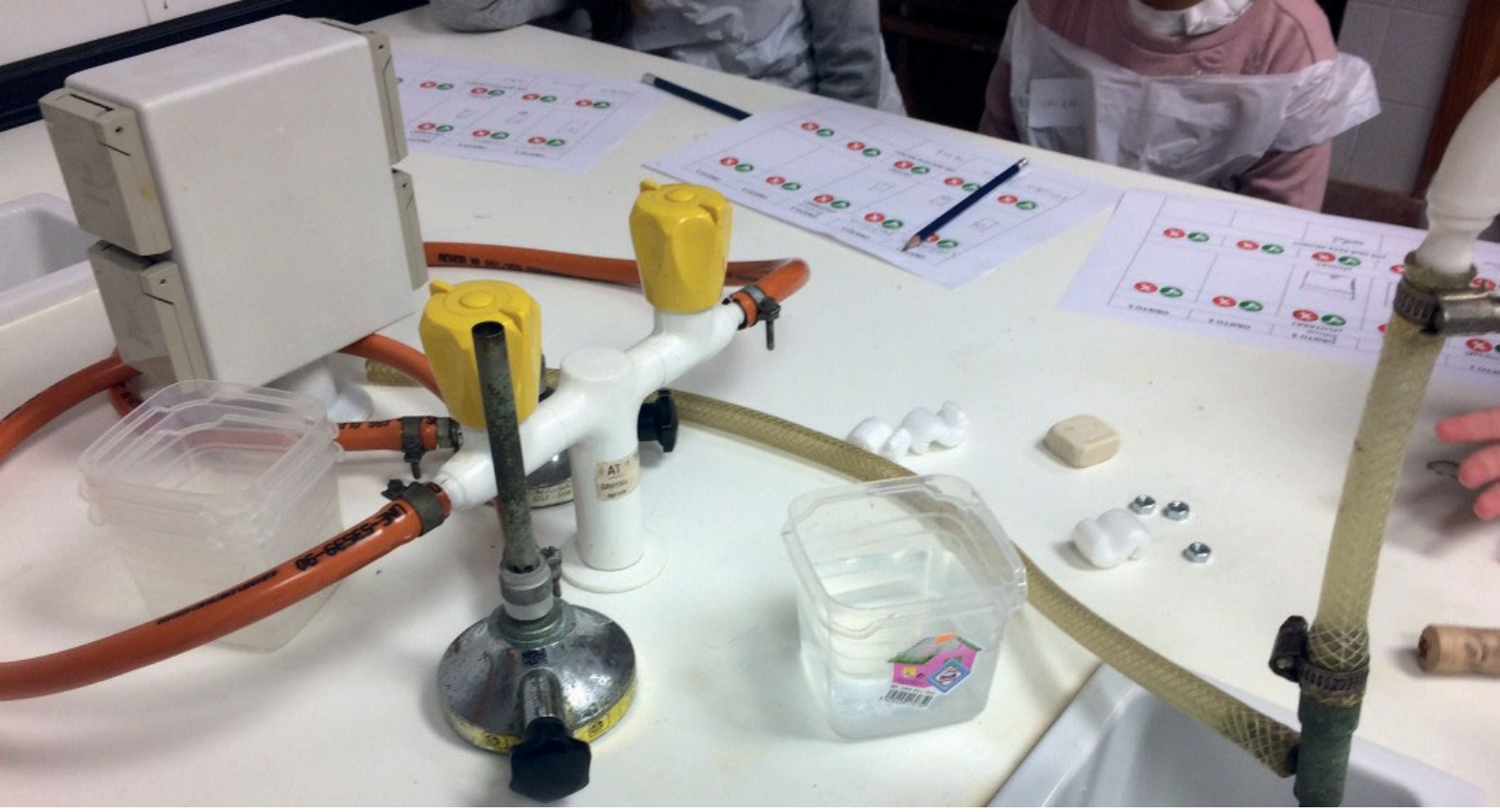
Depois que as experiências forem concluídas e os alunos e alunas tenham raciocinado sobre os dados coletados em grupos, é o momento de expressar e compartilhar o que descobriram e aprenderam juntos.

- *Vocês observaram alguma variação na temperatura da água gelada?*
- *• Vocês podem explicar como a energia na forma de calor agiu durante o experimento?*
- *• Qual é o melhor material para reduzir a transferência de calor? E o pior?*
- *• Vocês usariam os mesmos materiais para manter as bebidas quentes e frias? Por quê?*

Durante esta atividade, é importante orientar e ajudar os alunos com suas respostas para ajudá-los a adquirir as competências adequadas para expressar e entender a linguagem científica.

O PROCESSO DE ENGENHARIA

É chegado o momento de projetar e construir um sistema isolado. Começaremos com uma chuva de ideias sobre o significado de "Engenharia" e definiremos as etapas a seguir durante o processo.



PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Uma vez que os estudantes conhecem a diferença entre calor e temperatura, o que é um sistema isolado e quais materiais são bons e maus condutores de calor, é o momento de definir o problema: *O que queremos conseguir? Queremos que nossas bebidas se mantenham quentes ou frias? Como podemos alcançar esse objetivo? De que necessitamos? O que significa ser um sistema isolado? Que características devem ter?*

Neste momento, podemos introduzir uma grande quantidade de materiais, por exemplo, copos de diferentes tamanhos, ou cortiça e papel alumínio em pedaços pequenos, entre outras possibilidades. Agora, meninos e meninas devem concretizar uma ideia de como serão seus sistemas isolantes e desenhar um protótipo. Eles devem levar em conta o que descobriram sobre a transferência de calor, mas também pensar em outras características, como cobrir o copo duas vezes ou colocar um copo dentro de outro maior e cobrir ambos. Incentive-os a serem criativos em seus projetos e a aprecie sua iniciativa.

Uma vez que o protótipo esteja projetado, os estudantes devem coletar os materiais selecionados.

Chegou a hora de pintar, desenhar, cortar, colar e ... provar! Cada grupo irá medir e anotar de novo a temperatura em diferentes momentos, como fizeram durante a indagação, compararão seus resultados com os obtidos no método científico. Seu novo projeto mantém a água quente / fria por mais tempo que nos primeiros experimentos? Com a nossa ajuda, os alunos e alunas devem avaliar seus protótipos e melhorá-los; tudo é possível de ser melhorado!

COMPARTE E REFLETE

Depois de todo esse processo, é o momento de compartilhar o conhecimento gerado e o Scratch é um maneira apropriada de fazê-lo. Para isso, ofereceremos aos alunos e alunas algumas instruções sobre como fazê-lo e depois os deixaremos descobrir o aplicativo. Há múltiplas possibilidades!

COMPARE-COMPETE

Cada um dos projetos será único, há uma infinidade de possibilidades, pois pode-se variar os materiais, as cores, o tamanho e o peso, entre outras opções, por isso permitiremos que aos grupos comparar suas propostas e orientaremos para que identifiquem as vantagens e desvantagens que possam apresentar, levando em consideração os dados e conclusões que foram alcançados.

Se é considerado apropriado, pode-se iniciar um novo projeto sobre a relação entre economia energia em casa e alguns bons sistemas de isolamento térmico, ou inclusive sobre como os iglus mantêm uma temperatura agradável, apesar de estarem construídos com blocos de gelo, ou com o projeto de garrafas térmicas para ajudá-los a consolidar a informação e aplicar o conhecimento gerado a outros contextos.

Paraquedas

S	T	E	M	R
O MÉTODO CIENTÍFICO	**TECNOLOGIA**	**O PROCESSO DE ENGENHARIA**	**MATEMÁTICA**	**ROBÓTICA**
O que faz com que um paraquedas seja perfeito?	Compartilha teu conhecimento através do Scratch!	Como podemos construir um paraquedas perfeito?	Unidades de medida: comprimento, massa e tempo	Programemos uma placa de microbit para medir o tempo que o paraquedas leva para chegar ao chão

DESCRIÇÃO

Conceitos físicos como gravidade, força, resistência ao ar, aceleração ou velocidade podem resultar complicados e difíceis de enteder para os alunos do ensino fundamental porque eles requerem um importante nível de abstração. No entanto, através de propostas baseadas no STEMRob meninos e meninas poderão experimentá-los e materializá-los e, assim, facilitar sua compreensão. Nesta atividade, os alunos terão que criar um paraquedas para uma equipe feminina de paraquedismo para o qual eles devem mergulhar no mundo da física, raciocinar sobre materiais apropriados e refletir de forma crítica e criativa como fazem os engenheiros e engenheiras na hora de projetar um novo protótipo. Além disso, eles devem usar seu conhecimento matemático de sobre as unidades de medida, suas habilidades tecnológicas para compartilhar tudo o que descobriram e sua capacidade para programar diferentes dispositivos de medição.

O MÉTODO CIENTÍFICO

BRINCA E CRIA

Para iniciar esta atividade, é essencial criar um espaço motivador onde os alunos se sintam confortáveis e seguros para ser parte ativa do seu próprio processo de aprendizagem. Para isso, você pode inserir o tema através de uma situação problemática e estimular o interesse e a iniciativa dos participantes para encontrar uma ou várias soluções possíveis. As opções são múltiplas, mas devem estar alinhadas com os interesses e preocupações dos alunos. A seguir é apresentado um possível exemplo:

As 88 integrantes da equipe de paraquedismo Pérolas da Rússia formaram com sucesso uma figura em forma de flores brancas, azuis e vermelhas no céu de Kolomna, perto de Moscou, estabelecendo um recorde mundial do paraquedismo feminino. Suas duas primeiras tentativas não saíram como o esperado, mas na terceira, saiu perfeito. O recorde mundial anterior foi alcançado por equipe feminina alemã, que era formada por 84 mulheres.

https://www.youtube.com/watch?v=fMswcVNyXIs

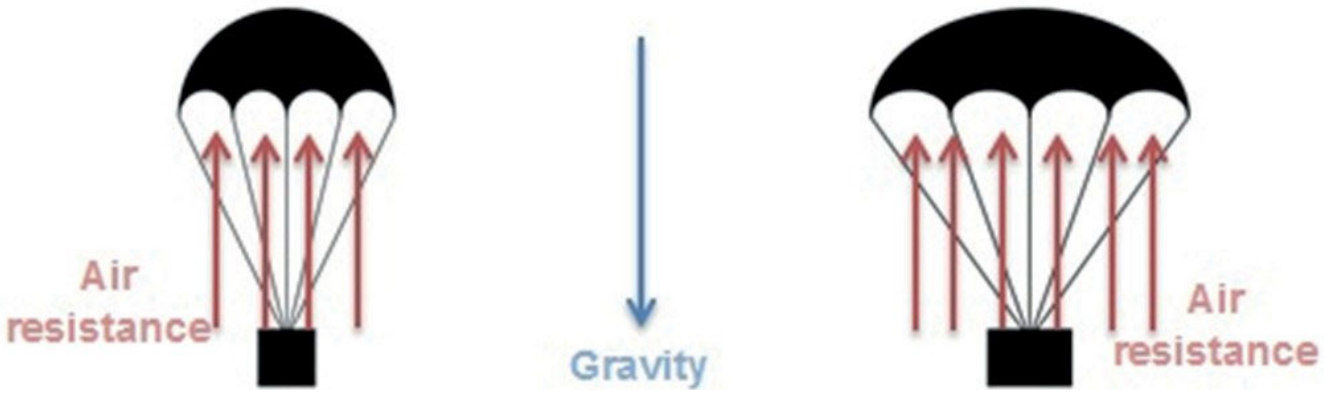
Vocês gostariam de ajudar esta equipe de paraquedismo a estabelecer um novo recorde mundial?

s

Prepararemos um espaço de diálogo, onde os alunos e alunas possam compartilhar seus conhecimento sobre o que é um paraquedas, para que serve e como funciona. Podemos mostrar alguns vídeos onde conceitos como gravidade ou resistência aerodinâmica sejam explicados e os convidamos a extrair e pensar sobre as informações relevantes. É importante orientar seus discursos para facilitar a expressão do conhecimento científico de forma precisa.

Organizaremos diferentes grupos de trabalho e distribuiremos em cada um deles dois paraquedas com diferentes características e lhes daremos um tempo para brincar, explorar e descobrir como a descida de ambos artefatos é condicionada por essas características. Dedicaremos tempo suficiente para cada grupo e faremos uso de perguntas e da repetição até percebermos como mudam os discursos e os modos de agir. Não se esqueça de incentivá-los a compartilhar com seus companheiros e companheiras o que estão observando. A linguagem é um elemento essencial para alcançar um conhecimento verdadeiramente significativo.

Seria uma boa ideia distribuir folhas de trabalho adaptadas às necessidades e habilidades dos aprendizes onde eles possam ver como as forças atuam quando um paraquedas cai. Além disso também podemos fazê-los refletir sobre situações cotidianas nas quais eles e elas mesmos tenham experimentado a força de resistência do ar, talvez quando andem de bicicleta ou quando estejam se balançando em um balanço.



PROJETA-EXEPERIMENTA-AVALIA

Uma vez que o alunado tenham mudado sua maneira de pensar, é o momento de definir o problema. Com o propósito de alcançar o objetivo de construir um paraquedas perfeito, em primeiro lugar, é necessário, conhecer saber quais são essas características condicionantes.

Explicaremos o que é uma hipótese e apresentaremos as seguintes variáveis que influenciam em ambas forças, a resistência do ar e a gravidade e,consequentemente, na velocidade e na aceleração:

A. O tamanho do tecido de paraquedas.
B. O comprimento das cordas de suspensão de paraquedas.
C. O peso do paraquedas.
D. O material do tecido de paraquedas.

Atribuiremos uma dessas variáveis a cada um dos grupos e os encorajaremos a prever o que acontecerá se eles modificam tais variáveis. Quando tenham definido a hipótese, devem compartilhar as suas previsões com o restante dos grupos de maneira argumentada.

A seguir, organizaremos quatro espaços diferentes onde os meninos e meninas poderão verificar suas hipóteses:

- Área 1 - Paraquedas com tecidos de diferentes dimensões.
- Área 2 - Paraquedas com cordas de suspensão
- comprimentos diferentes.

LEMBRE-SE!

Hipóteses são projeções sobre um fenômeno baseadas em evidência. Os meninos e meninas formulam hipóteses a partir de suas próprias experiências, por isso, não existem hipóteses corretas ou incorretas, apenas possíveis explicações para um determinado evento

- Área 3 - Paraquedas de diferentes pesos.
- Área 4 - Paraquedas com tecidos de diferentes materiais..

Destinaremos um tempo para que eles pensem no projeto do experimento que irão desenvolver, o que vão fazer, o que necessitam e o que devem levar em conta. Durante esse período, é conveniente orientá-los através de perguntas ou sugestões sobre possíveis alterações ou melhorias. Não há uma única solução, promova o pensamento divergente!

Com o objetivo de conseguir informações, incentive-os a experimentar os paraquedas, fazendo-os cair de uma certa altura (quanto mais alto, melhores os resultados), ensinaremos a utilizar e programar uma placa de microbit para convertê-la em um cronômetro e, assim, poder medir o tempo que o paraquedas leva para chegar ao chão. Esses dados também podem ser utilizados para comparar depois com as outras criações de cada um dos grupos. A seguir o link onde se mostra como usar o dispositivo de microbit **http://microbit.org**

Muitos de seus códigos podem ser programados em bloco, como no Scratch, assim, é possível adaptar o grau da dificuldade de programar de acordo com as habilidades de seus alunos neste campo.

Antes de acabar esta parte do processo de indagação, seria uma ótima ideia incluir a técnica de animação "Slow Motion" para observar a trajetória do paraquedas ao cair, se eles são bons o suficiente, se a velocidade será constante, sem aceleração. Esse fenômeno pode ser observado se conectarmos o paraquedas ao dispositivo microbit. Quando a velocidade não varia, as luzes de leds permanecem apagados, mas quando há uma aceleração, elas acendem. A seguir, está disponível um link onde você pode encontrar o código necessário para programar este aplicativo em seu microbit **https://bit.ly/2Iw3ZPV**. O grupo também pode gravar um 'salto' sem paraquedas para comparar.

COMPARTILHA E REFLITA

Uma vez finalizado o experimento, é o momento de expressar e compartilhar tudo o que eles aprenderam, para isso eles podem criar uma apresentação digital onde expliquem como são seus paraquedas, o que fizeram para coletar todos os dados, o que observaram e a quais conclusões chegaram.

É importante orientar e ajudar os alunos e alunas a transmitir as informações para que adquiram as competências necessárias para expressar e compreender o conhecimento científico.

O PROCESSO DE ENGENHARIA

Agora é o momento de projetar e construir um paraquedas. Começaremos com uma chuva de ideias sobre o significado de "Engenharia Aeroespacial" e definiremos as etapas que estruturarão o Processo Engenharia.

PROJETA-EXPERIMENTA-AVALIA

Uma vez que eles já conhecem as características que afetam a trajetória da queda livre de um paraquedas, devem definir o problema: o que queremos conseguir? Como podemos alcançar esse objetivo? O que necessitamos? O que é considerado um paraquedas perfeito? Quais características ele deve ter?

Nesta etapa do processo, meninos e meninas devem desenvolver uma ideia de como serão seus paraquedas. Eles devem levar em conta aquilo que acabaram de descobrir sobre esses artefatos, mas também devem pensar em novos elementos ou características que possam ser incluídos, como por exemplo, a forma do tecido: isso influenciará a queda? Como? Incentive-os a serem criativos em seus projetos e aprecie sua iniciativa.

Depois que o protótipo esteja projetado, os alunos devem reunir os materiais de que precisam.

É chegado o momento de pintar, cortar, colar e ... experimentar! Permita-lhes testar seus projetos quantas vezes forem necessárias e peça que anotem o tempo que o paraquedas leva para chegar ao chão e assim poder comparar esses resultados com aqueles obtidos no método científico. Qual paraquedas precisa de menos tempo para alcançar o chão? Por que você acha que existem

diferenças? Com nossa ajuda, meninos e meninas devem avaliar suas criações e modificá-las. Tudo é capaz de ser melhorado!

COMPARTE E REFLETE

Depois de todo esse processo, é o momento de compartilhar o conhecimento adquirido e o Scratch é uma maneira adequada de fazê-lo. Para fazer isso, ofereceremos uma série de instruções sobre como manuseá-los e lhes daremos um tempo para descobrir o aplicativo. Existem infinitas possibilidades!

COMPARE-COMPETE

Organizaremos um espaço onde todos os grupos possam dialogar conjuntamente e sugeriremos comparar seus protótipos com a intenção de identificar, somente através da observação das diferentes características de cada um deles, qual é o melhor. Ou seja, aquele que leve mais tempo para chegar ao chão. Em seguida, verificaremos suas hipóteses baseadas no conhecimento adquiriram usando o cronômetro previamente programado.

04 RECURSOS EDUCATIVOS ABERTOS

RECURSOS STEAM (PÁGINAS DE INTERNET, VÍDEOS)

La main à la pâte

Ampla variedade de recursos e atividades onde se utiliza a metodologia da indagação em diferentes etapas educacionais, assim como manuais e científicos e pedagógicos.

http://www.fondation-lamap.org/en/international

Scientix

Scientix é um projeto fundado pela Comissão Europeia e coordenado pela Rede Europeia de Escolas (European Schoolnet, EUN). Inclui uma grande variedade de recursos e atividades que podem ser filtradas por idade (mínima e máxima), temas, tipo de recursos... O projeto ofrece também a possibilidade de se unir a uma comunidade de professores STEM, fazer cursos ou seminários on-line e participar de conferências.

www.scientix.eu/home

CREST awards

O CREST awards foi criada pela Associação Britânica de Ciência para jovens entre 5 e 19 anos, acreditando no trabalho de projetos STEM. As atividades são classificadas em temas e níveis de dificuldade e ensinadas por educadores que aplicam a abordagem baseada na indagação e conectado às experiências cotidianas. Além disso inclui material para Alunos com Necessidades Educacionais Especiais (ACNEE).

www.crestawards.org/run-crest-awards/crest-star

City Technology

Recursos destinados a diferentes níveis de engenharia, ciência, matemática, leitura e escrita e arte integrados, onde meninos e meninas desenvolvem projetos diferentes com materiais da sua vida diária.

www.citytechnology.org

Engineering is Elementary

Currículos completos para diferentes níveis (Educação Infantil e Ensino Fundamental) com atividades para serem realizadas tanto dentro da escola, como fora delas. O currículo é composto por diferentes unidades, que fazem referência a diversos temas (ciências da vida, geologia, engenharia elétrica, engenharia aeronáutica).

www.eie.org

EDUTOPIA

Variedade de recursos para professores e pais, sobre temas como aprendizagem emocional, integração tecnológica, aprendizagem baseada em projetos... assim como vídeos sobre diferentes temas.

www.edutopia.org

Exploratorium

Programa de desenvolvimento profissional que aborda a teoria e a prática de educação científica baseada em na indagação, com vídeos sobre diferentes experimentos realizados por crianças analisados passo a passo e com atividades para ensinar aos professores as peculiaridades de STEM e de outros temas, assim como aplicativos, blogs e uma coleção de referências bibliográfica.

www.exploratorium.edu/education

Teach Engineering

Guia do Educador sobre Tele Robótica e outros meios de comunicação e artes baseados na tecnologia. Currículo STEM para ensino fundamental e médio.

https://www.teachengineering.org

Science sparks

Canal do YouTube com práticas STEM para crianças. Além disso eles têm um site www.science-sparks.com. O canal inclui vídeos de diferentes atividades relacionadas com ciência e aprendizagem baseada na indagação, e além disso também possuem alguma coisa sobre robótica.

www.youtube.com/channel/ UCoy2L2ZIm8bgIFwaQIhkIAw

Backyard Science

Programas australianos educativos para crianças que apresenta experimentos realizados com materiais do cotidiano com o objetivo de fazer algo divertido e prático, oferecendo conhecimento científico no mundo infantil.

https://www.youtube.com/playlist?list=PLfZdHBvCxqweCJ68krrkQHO4z79c_RJq9

Kodo Kids

Canal focado em planejar e criar ferramentas e brinquedos abertos para reforçar a infância e dar mais ferramentas para crianças. O canal oferece atividades STEM e outros vídeos.

www.youtube.com/user/KodoKids

David Lee EdTech

Vídeos de diferentes atividades voltadas para crianças do ensino fundamental: forças e interações, empurrar e puxar... utilizando a metodologia da indagação e a resolução de problemas.

www.youtube.com/channel/ UCPOvRMktU0x4qRTljD6aE4g

ROBÓTICA, PROGRAMAÇÃO E COMPUTAÇÃO (PÁGINAS DE INTERNET, VÍDEOS, PESQUISAS):

KoJo Learning Environment

Kojo é um aplicativo de código aberto. É um ambiente de aprendizagem com muitas características diferentes em áreas de programação de computadores e pensamento computacional; matemática e ciências; pensamento indutivo, dedutivo, sistemático e analítico; arte; música, e pensamento criativo, estratégias de resolução de problemas, eletrônica e robótica, informática e literatura de internet.

www.kogics.net/start

LightBot

Resolva quebra-cabeças usando programação. LightBot é um jogo de quebra-cabeça baseado em codificação; de maneira secreta ensina a lógica de programação enquanto você joga.

www.lightbot.com

BBC Schools primary computing

Computação na web. Distintos recursos de computação para alunos do ensino fundamental e médio.

www.bbc.co.uk/schools/0/computing/28972462

Your first robot

Fornece instruções passo a passo completas para 15 projetos simples de robótica.

www.instructables.com/id/Your-First-Robot

Hour of Code

Oficinas gratuitas, lições e vídeos para ajudar educadores e estudantes com os fundamentos da programação.

www.code.org

Scratch: Imagine, Program, Share

Atalho para acessar os recursos do Scratch (um sistema codificação específico, inicialmente projetado para crianças pequenas e uso educacional).

www.scratch.mit.edu

Early Childhood Robotics Network

Este site foi elaborado pelo grupo de pesquisa DevTech da Universidade Tufts para conectar e apoiar os educadores que usam robótica na primeira infância.

www.tkroboticsnetwork.ning.com

DevTech Research Group

O grupo de pesquisa " Developmental Technologies" (Tecnologias de Desenvolvimento) da Universidade Tufts, tem como objetivo compreender como as novas tecnologias como a codificação, a robótica e a fabricação podem desempenhar um papel positivo no desenvolvimento e aprendizagem das crianças.

www.ase.tufts.edu/DevTech/index.html

Sphero

Ajuda os professores a gerar ideias sobre o uso dos Robôs Sphero em suas aulas. Principalmente para STEM /professores de ciências, Sphero pode ser usado em qualquer plano de estudos.

www.youtube.com/watch?v=oTtSOC8gpQo

Article on Female role models creates interest in programming

Modelos femininos a serem seguidos para fomentar o interesse na programação.

www.pedagog.stockholm.se/teknik/kvinnliga- forebilder-skapar-intresse-for-programmering-/

TED talks

Palestras Ted de Robótica. À medida que as máquinas vão ficando mais inteligentes, estão surgindo não apenas como ferramentas poderosas, mas também como companheiros próximos. Essas palestras TED oferecem demonstrações inovadoras e ideias importantes sobre nossa relação, em evolução constante, com robôs.

www.ted.com/topics/robots

SPARKed - Spark in Education (Educator's Guide)

Guia escrito por Ken Goldberg que mistura robótica e o comportamento social das comunidades da internet em uma série de "experimentos" artísticos peculiares.

www.oercommons.org/courses/technophiles-ken-goldberg/view

Khan academy – Intro to computing

Vídeos feitos pela "Khan Academy" para a difusão de conteúdos fundamentais e bases da computação e programação.

www.youtube.com/channel/UCyeOTMXdb_zdfvVgXAOXtkA

MENTION TO USE BY THE BENEFICIARIES WITH THE EDUCATION & CULTURE'S LOGOS	
BG	Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Тази публикация [съобщение] отразява само личните виждания на нейния автор и от Комисията не може да бъде търсена отговорност за използването на съдържащата се в нея информация.
CS	Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie. Za obsah publikací (sdělení) odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež jsou jejich obsahem.
DA	Dette projekt er finansieret med støtte fra Europa-Kommissionen. Denne publikation (meddelelse) forpligter kun forfatteren, og Kommissionen kan ikke drages til ansvar for brug af oplysningerne heri.
DE	Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.
ΕΛ	Το σχέδιο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η παρούσα δημοσίευση (ανακοίνωση) δεσμεύει μόνο τον συντάκη της και η Επιτροπή δεν ευθύνεται για τυχόν χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
EN	This project has been funded with support from the European Commission. This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.
ES	El presente proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.
ET	Projekti on rahaliselt toetanud Euroopa Komisjon. Publikatsiooni sisu peegeldab autori seisukohti ja Euroopa Komisjon ei ole vastutav selles sisalduva informatsiooni kasutamise eest.
FI	Hanke on rahoitettu Euroopan komission tuella. Tästä julkaisusta (tiedotteesta) vastaa ainoastaan sen laatija, eikä komissio ole vastuussa siihen sisältyvien tietojen mahdollisesta käytöstä.
FR	Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne. Cette publication (communication) n'engage que son auteur et la Commission n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.
GA	Maoiníodh an tionscadal seo le tacaíocht ón gCoimisiún Eorpach. Tuairimí an údair amháin atá san fhoilseachán [scéala] seo, agus ní bheidh an Coimisiún freagrach as aon úsáid a d'fhéadfaí a bhaint as an eolas atá ann.
HU	Az Európai Bizottság támogatást nyújtott ennek a projektnek a költségeihez. Ez a kiadvány (közlemény) a szerzõ nézeteit tükrözi, és az Európai Bizottság nem tehetõ felelõssé az abban foglaltak bárminemû felhasználásért.
IT	Il presente progetto è finanziato con il sostegno della Commissione europea. L'autore è il solo responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione declina ogni responsabilità sull'uso che potrà essere fatto delle informazioni in essa contenute.
NL	Dit project werd gefinancierd met de steun van de Europese Commissie. De verantwoordelijkheid voor deze publicatie (mededeling) ligt uitsluitend bij de auteur; de Commissie kan niet aansprakelijk worden gesteld voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.
LT	Šis projektas finansuojamas remiant Europos Komisijai. Šis leidinys [pranešimas] atspindi tik autoriaus požiūrį, todėl Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokį jame pateikiamos informacijos naudojimą.
LV	Šis projekts tika finansēts ar Eiropas Komisijas atbalstu. Šī publikācija [paziņojums] atspoguļo vienīgi autora uzskatus, un Komisijai nevar uzlikt atbildību par tajā ietvertās informācijas jebkuru iespējamo izlietojumu.
MT	Dan il-proġett ġie finanzjat bl-għajnuna tal-Kummissjoni Ewropea. Din il-publikazzjoni tirrifletti (Dan il-komunikat jirrifletti) l-opinjonijiet ta' l-awtur biss, u l-Kummissjoni ma tistax tinżamm responsabbli għal kull tip ta' uzu li jista' jsir mill-informazzjoni li tinsab fiha (fih).
PL	Ten projekt został zrealizowany przy wsparciu finansowym Komisji Europejskiej. Projekt lub publikacja odzwierciedlają jedynie stanowisko ich autora i Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.
PT	Projecto financiado com o apoio da Comissão Europeia. A informação contida nesta publicação (comunicação) vincula exclusivamente o autor, não sendo a Comissão responsável pela utilização que dela possa ser feita.
RO	Acest proiect a fost finanţat cu sprijinul Comisiei Europene. Această publicaţie (comunicare) reflectă numai punctul de vedere al autorului şi Comisia nu este responsabilă pentru eventuala utilizare a informaţiilor pe care le conţine.
SK	Tento projekt bol financovaný s podporou Európskej Komisie. Táto publikácia (dokument) reprezentuje výlučne názor autora a Komisia nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií obsiahnutých v tejto publikácii (dokumente).
SL	Izvedba tega projekta je financirana s strani Evropske komisije. Vsebina publikacije (komunikacije) je izključno odgovornost avtorja in v nobenem primeru ne predstavlja stališč Evropske komisije.
SV	Projektet genomförs med ekonomiskt stöd från Europeiska kommissionen. För uppgifterna i denna publikation (som är ett meddelande) ansvarar endast upphovsmannen. Europeiska kommissionen tar inget ansvar för hur dessa uppgifter kan komma att användas.