

EU-RATE Robotics Access To Everybody
Diagnóstico de práticas e públicos-alvo
& recomendações

Resumo da Publicação



O PROJETO EU-RATE	1
PAÍSES DIFERENTES, USOS E PROBLEMAS SEMELHANTES	1
UM KIT PEDAGÓGICO DE ROBÓTICA ACESSÍVEL PARA TODOS	1
OBJETIVOS	1
PÚBLICO-ALVO	1
CONSÓRCIO EU-RATE	2
LIGUE DE L'ENSEIGNEMENT NOUVELLE-AQUITAINE (BORDEUS, FRANÇA)	2
SCUOLA DI ROBOTICA (GÉNOVA, ITÁLIA)	2
ELEKTRONS LIBRES (PAU, FRANÇA)	2
GYMNASIUM LANGENHOVEN & GOETHESCHULE (HANNOVER, ALEMANHA)	2
ESCOLA SECUNDÁRIA DE BARCELINHOS (BARCELOS, PORTUGAL)	2
MNU (KASSEL, ALEMANHA)	2
DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS E PÚBLICOS: CONTEXTO DOS PAÍSES E ANÁLISE DE INQUÉRITOS	3
CONTEXTO	3
NOTA DE ENQUADRAMENTO SOBRE INQUÉRITOS	3
DESTINATÁRIOS	3
DIVULGAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	3
PROFESSORES	4
PAIS	5
JOVENS 11+	5
STAKEHOLDERS	6
SITUAÇÃO ATUAL DO HARDWARE E SOFTWARE NA ÁREA DA ROBÓTICA	7
TIPOS DE ROBÔS	7
SENSORES E ATUADORES	7
PLATAFORMAS DE PROGRAMAÇÃO E LINGUAGENS	7
PRÉ-FABRICADO VS CONSTRUÍDO PELO PRÓPRIO	7
RECOMENDAÇÕES A PARTIR DO DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS E PÚBLICOS	8
PEDAGÓGICAS	8
SEQUÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	8
APOIO DOS AGENTES EDUCATIVOS	8
HARDWARE	9
SOFTWARE	9
PROXIMAS ETAPAS	9

O PROJETO EU-RATE

Num mundo em que as ferramentas digitais fazem cada vez mais parte de nosso dia-a-dia, é da responsabilidade dos agentes educativos educar as crianças e jovens sobre o seu uso e compreensão. Máquinas, algoritmos e inteligência artificial são palavras que agora fazem parte do nosso vocabulário, embora nem sempre saibamos o que estas significam. Questões como a utilização criteriosa, a acessibilidade, a compreensão, a ética, a proteção de dados pessoais, assim como a formação técnica das profissões do futuro, estão hoje, mais do que nunca, no centro do debate das sociedades europeias, e estas questões surgem desde a primeira infância. A educação digital e a educação através da tecnologia digital oferecem oportunidades em termos de educação, criatividade e inovação, além de dar resposta a uma necessidade da sociedade.

O projeto EU-RATE tem os seguintes objectivos:

1. fazer com que as crianças e os jovens entendam a construção da informação através da ação, para que se tornem atores criativos e responsáveis;
2. educar para a ciência da computação e conhecer a lógica algorítmica subjacente a todas as ferramentas que usamos;
3. promover a integração de competências digitais em todos os currículos;
4. fomentar o pensamento crítico especialmente através do ensino de tecnologia e ciências alinhado com as prioridades da educação escolar;
5. preparar crianças e jovens para os desafios da robótica, que constituem grandes oportunidades de aprendizagem em várias áreas (tecnologia, matemática, lógica, Inglês, gestão de projetos ...) e de autoaperfeiçoamento;
6. promover o interesse das crianças e jovens, particularmente as raparigas, pela engenharia e as profissões digitais.

PAÍSES DIFERENTES, USOS E PROBLEMAS SEMELHANTES

O consórcio EU-RATE é composto por 6 estruturas, de 4 países europeus diferentes. Partilham reflexões e objetivos comuns no que concerne a formação dos jovens e agentes educativos no domínio de ferramentas digitais, e em particular de máquinas, para dar os meios aos cidadãos de se tornarem utilizadores ativos e não passivos destas ferramentas.

A abordagem transnacional é muito importante para o sucesso. Na Europa, em alguns países, o ensino da robótica, a programação e a literacia para os media já integram os programas escolares, embora noutros não seja obrigatório, mas são altamente recomendados. Assim, o consórcio contará com o conhecimento de parceiros e especialistas e com a participação dos grupos-alvo (diretos e indiretos) para encontrar a melhor forma de responder às necessidades identificadas durante a aplicação do Erasmus+ por todos os parceiros do consórcio, especialistas e nacionais e europeus estudos.

A educação de jovens cidadãos desempenha um papel muito importante, assim como a formação de professores. Os parceiros chegaram a uma conclusão comum: é necessário investir nos professores como transformadores e despertadores de curiosidade. Os professores podem contribuir para o empoderamento da nova geração de cidadãos no uso da tecnologia digital de forma eficaz e responsável. O projeto EU-RATE deseja incluir também outros agentes educativos (líderes juvenis, voluntários), uma vez que esses agentes são complementares à educação escolar.

UM KIT PEDAGÓGICO DE ROBÓTICA ACESSÍVEL PARA TODOS

Outubro de 2020 > Julho de 2023

O consórcio tem como ambição construir um *kit* pedagógico de robótica acessível a todos. É importante, para o consórcio, adaptar os resultados o mais próximo possível das necessidades, capacidades e competências dos alunos. Portanto, decidiu-se propor o *kit* robótico para ser utilizado por professores com alunos entre 8-10 e 11-14 anos. Esta escolha permite levar em consideração os currículos específicos de cada país e as recomendações de especialistas e políticas educativas atuais.

OBJETIVOS

A implementação de 3 resultados intelectuais (*kit* robótico):

- Sequências de aprendizagem IO1,
- Hardware IO2,
- Software IO3,

incluindo 2 ações de formação para alunos com mais de 14 anos:

- uma sobre criação de protótipos,
- e outra sobre a finalização de protótipos e pedagogia

e 6 eventos multiplicadores.

Todas as produções serão de acesso livre e disponíveis para todos durante o financiamento Erasmus+ e no período posterior à sua conclusão.

PÚBLICO-ALVO

Para alcançar estes objetivos ambiciosos, o projeto EU-RATE terá como público-alvo, de forma direta ou indireta:

- Público-alvo direto: professores do ensino básico e secundário, principalmente aqueles que não têm acesso à robótica por motivos de falta de financiamento e de conhecimentos, distância, etc.; a comunidade educativa (educadores, pais, animadores) que terão acesso a formação online; alunos com mais de 14 anos como colaboradores no projeto (participando nas ações de formação, testando, experimentando e dando feedback).
- Público-alvo indireto: jovens dos 8 aos 10 anos e dos 11 aos 14 anos que participarão em atividades extracurriculares e/ ou escolares.

Esta publicação resume o trabalho realizado pelo consórcio durante o primeiro ano do projeto EU-RATE.

Pretende-se dar orientações para a construção de um *kit* robótico de qualidade e de acesso livre. Este documento será desenvolvido ao longo da duração do projeto e com o feedback de especialistas, a testagem dos professores, mas também de outros atores educativos e as crianças e jovens envolvidos. Portanto, este documento será atualizado conforme o desenvolvimento do projeto

LIGUE DE L'ENSEIGNEMENT NOUVELLE-AQUITAINE (BORDEUS, FRANÇA)

Como organização regional da Ligue de l'enseignement, oferece ações diversificadas nas áreas da juventude, educação, cultura, formação profissional, educação digital, lazer, desenvolvimento sustentável e vida comunitária. Trabalha, através das suas atividades, para fortalecer laços sociais e promover os seus valores seculares para uma sociedade mais coesa. A Ligue de l'enseignement Nouvelle-Aquitaine representa as 12 federações departamentais (3500 associações) do seu território em redes regionais e autoridades públicas.

<https://liguenouvelleaquitaine.org/>

SCUOLA DI ROBOTICA (GENOVA, ITALIA)

Scuola di Robotica é uma associação sem fins lucrativos fundada em 2000 por um grupo de académicos da robótica e ciências humanas. O objetivo principal da Scuola di Robotica é a promoção da cultura através da educação, formação e divulgação das artes e ciências envolvidas no processo de desenvolvimento da robótica e das novas tecnologias. A Scuola di Robotica trabalha com professores e alunos do ensino pré-escolar ao universitário, oferecendo cursos de design e criando também designs de kits de robótica. Coordenam redes e eventos como, por exemplo, a liga FIRST LEGO, o concurso *Nao Challenge* ou o jogo das Olimpíadas que reuniu milhares de alunos nas edições anteriores.

<https://www.scuoladirobotica.it/>

ELEKTRONS LIBRES (PAU, FRANÇA)

Elektrons Libres é uma associação que reúne jovens, pais, professores e formadores. Criada em setembro de 2019, tem por vocação facilitar o acesso à ciência a todos os jovens, rapazes e raparigas, promover a sua mobilidade internacional, e reforçar a sua identidade europeia, ao permitir-lhes participar em concursos e apoiá-los na sua orientação profissional.

<https://elektronslibres.fr/>

GYMNASIUM LANGENHOVEN & GOETHESCHULE (HANNOVER, ALEMANHA)

Goetheschule é uma escola secundária especializada em música, línguas, matemática, ciências naturais e informática. A participação no programa Erasmus+ é uma adição valiosa e alinha-se perfeitamente com os valores da escola. A Goetheschule oferece uma educação internacional com enfoque europeu.

Nas ciências da computação, os alunos aprendem os conceitos básicos de processamento de dados, algoritmos e programação de robôs. Os alunos participam regularmente, e com sucesso, nas competições do RoboCup. Em 2013, um grupo de alunos da Goetheschule conquistou o título de campeões mundiais.

<https://goetheschule.de/>

ESCOLA SECUNDÁRIA DE BARCELINHOS (BARCELOS, PORTUGAL)

A Escola Secundária de Barcelinhos é uma escola pública que inclui cursos de robótica, ciências e tecnologia no currículo do 3.º ciclo do ensino básico. Integra nas suas atividades extracurriculares várias áreas curriculares como a cidadania, educação para a saúde, educação sexual, cibersegurança ou empreendedorismo e educação do consumidor.

O Clube de Robótica da Escola Secundária de Barcelinhos participou em diversos eventos internacionais de Robótica, tendo alcançado prémios e distinções no concurso *RoboCupJunior* em 2014 e 2016.

<https://esbarcelinhos.pt/>

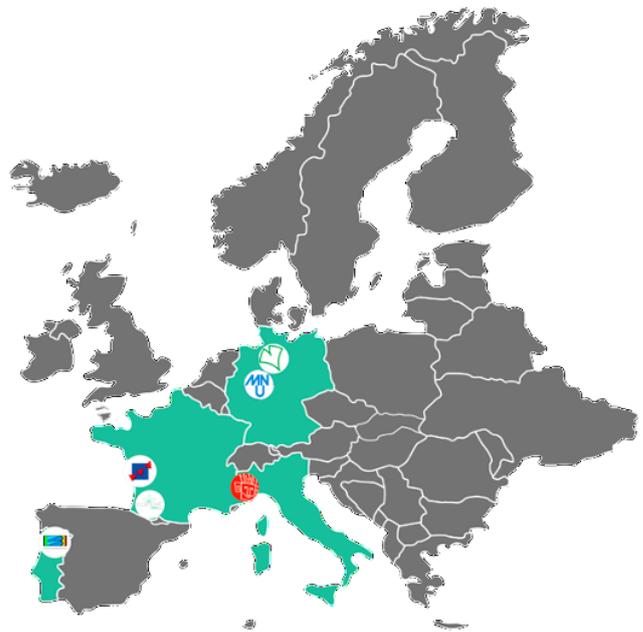
MNU (KASSEL, ALEMANHA)

MNU é uma associação alemã fundada em 1891 para a promoção do ensino STEM (matemática, biologia, química, física, TIC e engenharia). O seu objetivo principal consiste na formação contínua dos professores, na otimização de materiais didáticos e da sua implementação nas aulas e na integração do progresso tecnológico e científico no ensino.

A MNU trabalha com escolas e universidades, participa em seminários para professores, e dá pareceres a autoridades educacionais regionais e estatais.

A MNU realiza publicações e conferências para formar e apoiar os seus membros. Anualmente, promove duas conferências que reúnem entre 100 a 200 participantes, para além de conferências locais e ações de formação.

<https://www.mnu.de/>



DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS E PÚBLICOS: CONTEXTO DOS PAÍSES E ANÁLISE DE INQUÉRITOS

CONTEXTO



- O objetivo deste estudo foi, em cada país:
- Definir a abordagem geral da robótica,
 - Identificar e conhecer especialistas e stakeholders em robótica educacional,
 - Obter dados sobre a robótica na educação,
 - Definir o contexto educativo global.

Através desta análise, verificámos que cada país envolvido no projeto EU-RATE tem um compromisso com a questão da robótica. A dinâmica entre pesquisa, indústria, formação e educação foi criada há vários anos, ainda que a opinião pública continue algo cética. Existe uma dinâmica geral em torno da aprendizagem digital (e do pensamento crítico) e da robótica, e isso reflete-se principalmente no espaço escolar. Quer esteja integrado ou não nos currículos escolares, o estudo da robótica depende não só da boa vontade dos professores e das suas competências, mas também dos equipamentos e materiais disponíveis na escola.

NOTA DE ENQUADRAMENTO SOBRE INQUÉRITOS



Com o objetivo de proporcionar e realizar um projeto adequado aos contextos pedagógicos e sociológicos (conhecimentos, práticas, usos, meios humanos, meios financeiros, etc.), o consórcio decidiu criar inquéritos para compreender as especificidades (sociais, económicas, estruturais e políticas) inerentes a cada país.

Objetivos gerais:

- Recolher as práticas gerais relacionadas com as áreas da tecnologia digital e robótica educacional dos países envolvidos no projeto;
- Conhecer práticas e usos digitais de professores, alunos, stakeholders, pais e outros agentes educativos nos 4 países onde os parceiros estão localizados;
- Conhecer as especificidades de cada país (robôs / *software* utilizados e adquiridos na educação, atividades de lazer, etc.);
- Inventariar o conhecimento prévio e domínio das ferramentas digitais e robóticas, bem como os equipamentos existentes em cada país;
- Identificar a faixa etária do público e as suas especificidades e respetivos objetivos pedagógicos e competências a adquirir, em cada país e público-alvo.

Com a finalidade de:

- Determinar uma estratégia de desenvolvimento para o projeto em cada país parceiro,
- Tornar as produções (pedagógicas e materiais) válidas e relevantes para todos os 4 países envolvidos no projeto.

Esta análise permitiu-nos compreender que existem semelhanças e discrepâncias que precisam ser conhecidas para o desenvolvimento do kit robótico e o apoio ao professor. Existem diferenças significativas nos níveis dos alunos em robótica, dependendo do país, por exemplo; no entanto, os métodos usados estão todos centrados no aluno. As referidas recomendações gerais são deduzidas das informações fornecidas ao longo deste documento.

DESTINATÁRIOS

Para analisar as práticas digitais e no âmbito da robótica nos países envolvidos no projeto, o consórcio escolheu 4 destinatários:

- Professores
- Pais
- Stakeholders
- Jovens a partir dos 11 anos

DIVULGAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Para cada destinatário foram enviados questionários a listas de parceiros, contactos profissionais de professores, redes profissionais nacionais, redes de professores e formadores, grupos do Facebook, amigos e familiares, ... No que diz respeito aos *stakeholders*, os dados foram recolhidos de forma diferente:

- Os parceiros alemães, portugueses e italianos divulgaram os questionários digitalmente
- Os parceiros franceses e italianos usaram entrevistas semi-direcionadas

Os objetivos foram:

- Reunir informações sobre políticas locais, projetos operacionais;
- Descobrir boas práticas de robótica educacional;
- Recolher recomendações e opiniões;
- Avaliar os pontos fortes e fracos do projeto EU-RATE;
- Ter uma visão estratégica sobre os objetivos do projeto e a sua implementação;
- Adicionar uma garantia científica ao projeto.

O painel é composto por especialistas científicos, investigadores em engenharia, especialistas em educação, funcionários de estruturas dedicadas à tecnologia digital e robótica, consultores educativos em escolas, investigadores da comunidade universitária, etc.

PROFESSORES

830 inquiridos

RESUMO

Disciplinas lecionadas

As disciplinas lecionadas com as percentagens mais elevadas são as que melhor correspondem às competências exigidas para a aprendizagem da robótica, nomeadamente as ciências, matemática e tecnologia.

Uso de ferramentas digitais

Dois terços são utilizadores básicos (usam ferramentas digitais sem estarem conscientes da programação); o restante terço faz alguma programação.

Abordagem à robótica educacional

- 72% estão familiarizados com este conceito contra 28% (os professores franceses e alemães pesquisados são os que se encontram menos familiarizados)

- Quanto aos pré-requisitos nas áreas de programação e robótica, as respostas são variadas: 34% não têm pré-requisitos, 24% têm noções básicas, 27% têm conhecimentos suficientes e 15% têm conhecimentos avançados.

- A maioria dos professores possui pré-requisitos (do básico ao avançado) que podem facilitar o desenvolvimento de projetos de robótica (66%). O objetivo é garantir que 34% dos professores sem pré-requisitos atinjam o nível básico, para que possam compreender e desenvolver o projeto EU-RATE nas suas escolas.

Os professores franceses e alemães que foram inquiridos são os que estão menos familiarizados. Isto pode facilitar o desenvolvimento de projetos de robótica. O objetivo é garantir que 34% dos professores que não têm pré-requisitos atinjam o nível básico, para que possam compreender e desenvolver o projeto EU-RATE nas suas escolas

Alunos

Os docentes inquiridos têm alunos sobretudo dos 15 aos 20 anos (39%), seguidos pelo grupo dos 8 aos 10 anos (22%). Na França e na Itália, os professores inquiridos têm alunos do 1º ciclo (8-11 anos) e, portanto, estão com eles todos os dias da semana escolar. No caso da Alemanha e Portugal, a maioria dos alunos corresponde a uma faixa etária superior (11-20 anos); isto deve-se às disciplinas ministradas pelos professores inquiridos, que são da área das ciências e tecnologia.

Portanto, será necessário adaptar o projeto à maturidade das crianças para uma boa compreensão das oficinas de robótica propostas.

Formato de oficina/workshop

- A duração de uma sequência de aprendizagem é maioritariamente 45 minutos (33%), seguida de 60 minutos (24%).

- O formato mais adequado para os workshops de robótica deve ser para uma média de 15 a 25 alunos.

Opinião sobre robótica nas escolas

- Em geral, as respostas indicam uma opinião geralmente positiva. 53% dos entrevistados responderam que a robótica era uma ferramenta motivacional “extremamente importante” e 30% responderam que era uma ferramenta motivacional “muito importante”.

- A robótica é considerada como sendo útil nas disciplinas de ciências, mas com um grande potencial de ser abordada de forma transversal.
- Os professores consideram a robótica como uma oportunidade para desenvolver as *soft skills* dos seus alunos (resolução de problemas, pensamento criativo, colaboração, aprendizagem ativa...). Os professores italianos e alemães estão mais envolvidos em projetos de robótica do que os professores franceses e portugueses. Os docentes italianos e alemães teriam, portanto, mais formação e estariam mais confortáveis com a robótica.

Atividades de ensino da robótica

- As respostas refletem que a maioria das atividades são organizadas pelos professores (72%) envolvendo robótica e programação, seja na escola ou em atividades extracurriculares. O número de respostas na área extracurricular é interessante (19%) e convida-nos a propor conteúdos adaptados às atividades letivas e não letivas, extracurriculares.

- A participação em competições é vista como um fator de motivação. Poderá ser relevante promover ainda mais o eixo da competição, facilitando a transmissão de informações e a participação através do projeto EU-RATE.

Materiais utilizados

- Os docentes inquiridos afirmam que a maioria das escolas onde trabalham está equipada com computadores (95%), *tablets* (47%), *kits* de robótica (36%) e impressoras 3D (27%).

- A plataforma de programação mais utilizada é Arduino (21%), seguida de Lego (20%), Mbot (10%) e Microbit (9%).

Expectativas

- Os docentes inquiridos estão sobretudo interessados em soluções educativas prontas a implementar, enquanto que as questões pedagógicas e problemas relativos a *software* e *hardware* são bastante semelhantes nos outros países. O projeto EU-RATE terá de responder a estas 3 questões.

- As expectativas dos entrevistados em relação às soluções de *hardware* e *software* são principalmente sobre a sua utilização fácil (39%), seguida de baixo custo (29%). As plataformas *open source* são importantes para os professores.

- Quanto às questões éticas, é preciso ter cuidado com a proveniência dos materiais e a segurança dos dados pessoais.



PAIS

388 inquiridos

RESUMO

Competências digitais

- 89% dos inquiridos usam ferramentas digitais no seu trabalho. Como as ferramentas digitais são usadas no contexto profissional dos pais, pode-se presumir que os pais apoiariam / poderiam apoiar ou encorajar projetos de robótica no contexto extracurricular.

Uso de ferramentas digitais em casa

- Nas famílias inquiridas, a maioria das crianças ou jovens estão equipadas com o seu computador próprio (64%).
- As atividades robóticas estão bastante presentes na vida das crianças e jovens nos quatro países inquiridos.

Orçamento dedicado

- Os pais inquiridos estão dispostos a gastar uma média de € 50-100 por ano (33%)

Outras atividades

- O tempo dedicado ao acompanhamento escolar dos filhos é superior a 2,5 horas (43%) e entre 1 e 2,5 horas (33%).
- A maioria dos inquiridos gasta mais de 2,5 horas por semana em atividades de lazer com os seus filhos (71%).
- Portanto, presume-se que os pais terão tempo para apresentar ou acompanhar seus filhos em atividades de robótica.
- A maioria das crianças prefere jogos de vídeo (30%), seguidos de jogos de construção, puzzles e jogos de tabuleiro (29% e 28%).

JOVENS 11+

485 inquiridos

RESUMO

Perfil e disciplinas

- Dois terços dos inquiridos (66%) são jovens rapazes, nas faixas etárias divididas entre: 11-14 (24%) e 14+ (76%)
- As disciplinas apontadas como favoritas pelos inquiridos são: matemática (21%), ciências (22%), educação física (20%). Línguas (12%), literatura (8%), artes (7%) e outras disciplinas estão em minoria.

Competências digitais / robóticas

- Quando questionados se gostam de jogos de construção, 77% responderam afirmativamente. Ao mesmo tempo, 76% dos jovens responderam que gostavam de jogos tecnológicos e de construção.
- 48% acham que os robôs são fascinantes e 35% acham-nos divertidos.

Interesse em robótica

- Há um grande interesse na construção de robôs: 81%. Este interesse pela construção pode corresponder ao facto da maioria dos jovens inquiridos não ter ainda construído um robô (68%).

Conhecimentos sobre programação

- 55% dos inquiridos ainda não aprenderam nenhuma programação, mas têm muito interesse em aprender (81%) e, para a maioria, querem aprender com os professores (42%).
- 45% dos 11+ que já programaram (45%) fizeram-no com a programação em blocos (36%), ou C / C ++ com Arduino e RobotC (32%).

Aprendizagem da robótica

- Os inquiridos responderam que querem a ajuda de alguém (69%): com um professor, tutor ou formador (52%), seguido de tutoriais na Internet e com a ajuda de colegas (12%).
- Os inquiridos que já tentaram codificar fizeram-no com a plataforma Scratch (25%) e Arduino IDE ou Ardublock (20%).

A maioria dos inquiridos parece ter as competências básicas necessárias para aprender programação robótica e digital. O seu interesse pelos jogos de construção e de lógica e pelas disciplinas favoritas já mencionadas (como as ciências ou a matemática), são pontos positivos importantes para o desenvolvimento de um projeto educativo de robótica para e com eles. As modalidades de aprendizagem preferidas para robótica são o ensino presencial e o apoio de um adulto ou de pares.

Atendendo o grande número de jovens do sexo masculino inquiridos, o desafio será também o de motivar e de oferecer formação e orientação profissional para as jovens raparigas, que estão pouco representadas neste estudo.



STAKEHOLDERS

2 métodos foram escolhidos para recolher as opiniões dos *stakeholders*.

- 125 questionários foram respondidos (Alemanha, Portugal, Itália)
- 18 *stakeholders* foram entrevistados na França, 2 na Itália, 1 na Portugal

RESUMO

Facilitando a robótica

- A maioria dos especialistas foi unânime sobre o efeito facilitador que a robótica pode ter sobre conceitos complexos (questão d6): 55% deram uma pontuação de 5 em 5, enquanto 32% deram uma pontuação de 4 em 5. Eles consideram que a robótica pode ser "estimulante", "motivador" e "inovadora".

Disciplinas e projetos transversais

- Primazia das disciplinas da área das ciências mas também das competências transversais desenvolvidas graças à prática da robótica: tecnologia 18%, ciências 14%, matemática 14%, ou seja, 46% das respostas dadas; seguida pelo currículo do ensino pré-escolar e do primeiro ciclo (19%) e, por último, como parte da aquisição de competências práticas e profissionais (9%) ou mesmo arte (7%).

- A robótica deve ser abordada como uma ferramenta interdisciplinar, com o objetivo final de esclarecer, informar os cidadãos.

- A robótica e competências digitais devem tornar-se conhecimentos básicos.

Competições de robótica

- As competições de robótica são motivadoras para os jovens (44% deram uma pontuação de 5 em 5, 33% de 4 em 5). As competições e concursos permitem o desenvolvimento de competências transversais e trabalhar em projetos que são uma mudança de paradigma em relação às metodologias escolares habituais.

Robótica e inclusão

- Os especialistas inquiridos são unânimes em considerar que a robótica pode ser um fator de inclusão: 57% pontuam 5 em 5 e 25% pontuam 4 em 5.

- Pode ajudar a "remover bloqueios sociais" para grupos desfavorecidos.

- É imperativo trabalhar na área da tecnologia digital desde cedo para evitar a exclusão digital e sensibilizar para o combate à discriminação e aos estereótipos.

Ferramenta de apoio pedagógico

- 21% recomendam tutoriais em vídeo, 15% formação presencial e 15% recursos interativos. Recursos escritos que podem ser consultados online ou impressos receberam 25% dos votos ("pdf", "documento digital offline" e "booklet"). Como primeiro passo, será útil democratizar a robótica para remover obstáculos.

- Do ponto de vista dos especialistas inquiridos, são absolutamente essenciais que os recursos de formação e de aprendizagem de qualidade sejam na língua materna (incluindo os materiais).

- A combinação perfeita parece ser: material + formação + recursos + apoios.

Formação presencial

- 15% dos especialistas consideram importante oferecer formação presencial.

- O professor (ou outro agente educativo) deve estar no ato de fazer. A formação bem-sucedida é a formação em que o professor é um ator, ativo no manuseamento do robô, descobrindo o que ele é, programando e resolvendo uma tarefa complexa.

Hardware

- Dispositivo de programação e *software* - As respostas dividem-se principalmente entre o computador e o *tablet* (35% cada). O *smartphone* vem em terceiro lugar com 26% das respostas. Poderia ser útil ter uma solução de *software* e uma aplicação para *tablets* e *smartphones* mesmo que a maioria dos professores tenha computadores nas salas de aula.

- Preço - 38% dos especialistas consideram que o preço (para o 1º ciclo do ensino básico) deve ficar entre 50 e 100 euros no máximo, 30% que deve custar menos de 50 euros e 13% entre 100 e 150 euros.

- Componentes ergonômicos / robóticos - O desafio será encontrar o equilíbrio certo entre as seguintes características: baixo custo, intuitivo, sustentável, reparável, *open source*, manipulável, fácil de manter.

Robótica, uma ferramenta para o continuum escolar, pós-escolar e extracurricular

- Os especialistas confirmaram que todos os agentes educativos podem e devem abordar a questão da robótica para a educação de crianças e do público (professores, pais, lideranças juvenis, voluntários, voluntários, associações, empresas, funcionários públicos / autarcas...). Pode criar uma ligação entre os diferentes tempos educativos da criança - entre pais, professores,...

- As atividades extracurriculares são momentos perfeitos para a prática da robótica, mas existem obstáculos, como a rotatividade dos líderes juvenis.



A Ligue de l'Enseignement Nouvelle-Aquitaine entrevistando Générations Robots e a Federação Robótica Francesa

SITUAÇÃO ATUAL DO HARDWARE E SOFTWARE NA ÁREA DA ROBÓTICA

Para desenvolver o *kit* robótico, parece ser necessário ter uma visão geral do que foi proposto em termos de equipamentos e *software* na área de robótica. Isto ajudará o consórcio a adequar-se às expectativas definidas graças à análise pedagógica realizada.

Há um vasto número de possibilidades para classificar os diferentes robôs. O consórcio centrou-se no seu tipo (como se move: voar, rodas...) e analisou as vantagens e desvantagens de cada um. Seguidamente, o consórcio analisou alguns sensores e atuadores sobre as suas características principais, algumas plataformas de programação e linguagens que podem ser utilizadas, e comparou robôs previamente construídos e robôs feitos pelos próprios.

TIPOS DE ROBÔS

Robôs com correntes, rodas, braços, drones ou robôs rastejantes

SENSORES E ATUADORES

ATUADORES

- Motores: O principal atuador utilizado são os motores. Os motores fazem o robô se mover: rotação de um braço, deslocação (rodas giratórias), translação (usando por exemplo um parafuso sem fim). A sua velocidade, torque, fonte de alimentação, tamanho, a forma como são comandados, a sua precisão são diferentes características que teremos que analisar para os escolher.

- Visor: os visores LCD são principalmente usados para mostrar informações sobre o robô ou para transmitir uma mensagem.

- LEDs: Alguns leds RGB podem ajudar o programador na depuração (*debugging*), para iluminar no escuro

- *Relay*: para ativar motores, por exemplo

- Servomotores: alguns sensores ou braços robóticos precisam de servomotores para se moverem

SENSORES

- Sensor de linha: para rastrear linhas ou detectar as bordas do espaço.

- Sensor de distância: para evitar obstáculos, detectar outros robôs ou encontrar uma saída de um labirinto

- Câmara: para ler letras ou símbolos, para detectar objetos

- Sensores de aceleração: para detectar choques, para avaliar a posição do robô em comparação com a gravidade terrestre.

- Giroscópio: para ter um movimento de rotação preciso

PLATAFORMAS DE PROGRAMAÇÃO E LINGUAGENS

- Programação de blocos: acessível, transversal e sem necessidade de conhecimentos prévios / não é fácil desenvolver blocos para um novo robô, não é *open source*.

- Scratch, Lego e Mbot são o software mais utilizado pelos professores inquiridos, para alunos mais novos

- Python: bibliotecas disponíveis, acesso livre (open source), usado no ensino secundário / aprendizagem da sintaxe, apenas em inglês

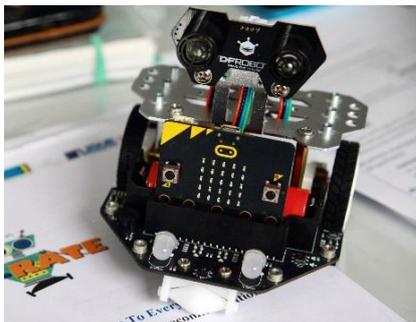
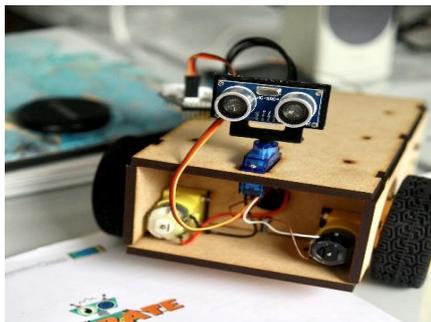
- C: bibliotecas disponíveis, mais rápidas que python, versão simplificada para aprendizagem de arduino / sintaxe, mais caro do que o python, somente em inglês

- Arduino é a linguagem mais usada pelos alunos mais velhos

PRÉ-FABRICADO VS CONSTRUÍDO PELO PRÓPRIO

- pré-fabricado: preferido pelos professores, mais fácil de usar

- construção: mais barato, a menos que sejam necessários muitas componentes



Propostas de robôs pelas Goetheschule, Elektrons Libres, Scuola di Robotica

RECOMENDAÇÕES A PARTIR DO DIAGNÓSTICO DE PRÁTICAS E PÚBLICOS

PEDAGÓGICAS

Esta parte centra-se nas recomendações para os percursos pedagógicos elaborados e recomendações para o apoio dos agentes educativos na aplicação destes percursos pedagógicos, de forma a facilitar o seu trabalho.

SEQUÊNCIAS DE APRENDIZAGEM

CONDIÇÕES GERAIS

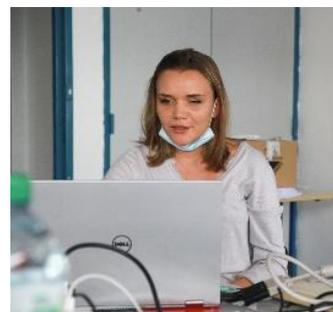
Os membros do projeto EU-RATE estão empenhados em:

- Quantificar e qualificar as necessidades de cada público-alvo antes da produção, identificando as semelhanças e diferenças nas práticas e currículos dos 4 países envolvidos;
- Definir a arquitetura da produção de acordo com as necessidades;
- Criar um ou mais percursos pedagógicos de imediata aplicação que permitam a progressão em termos de aquisição de conhecimentos e competências, aplicáveis ao público-alvo dos 8-10 e 11-14 anos;
- Garantir que os percursos pedagógicos possam ser usados por todas as categorias de agentes educativos (professores, monitores de atividades extracurriculares, voluntários, pais);
- Envolver os *stakeholders*, especialistas, professores, animadores e jovens com mais de 14 anos na conceção de percursos pedagógicos, para uma produção o mais próxima possível das necessidades dos jovens;
- Proporcionar conhecimentos genéricos e técnicos em robótica, mas também abordar questões da cidadania digital para uma melhor compreensão do mundo;
- Traduzir os percursos pedagógicos para inglês, francês, português, alemão e italiano.

O objetivo é, a longo prazo, aumentar o interesse e o sucesso dos jovens pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática, tornando-os atores na sua utilização e promovendo métodos inovadores, através de *kits* lúdicos de ensino da robótica acessíveis a todos.

RECOMENDAÇÕES

- Construir um percurso pedagógico completo e adaptável
- Propor 2 percursos pedagógicos diferentes, um para cada grupo etário
- Divulgar e permitir a apropriação por todos os agentes educativos
- Incentivar a interdisciplinaridade e uma abordagem baseada na metodologia de projeto



APOIO DOS AGENTES EDUCATIVOS

CONDIÇÕES GERAIS

O consórcio chegou à conclusão comum de que é preciso investir nos professores como transformadores e despertadores de curiosidade se queremos empoderar a nova geração de cidadãos no uso da tecnologia digital de modo eficaz e responsável. Mas outros agentes educativos desempenham também um papel importante no processo de aprendizagem da tecnologia digital e da robótica. Animadores, voluntários, familiares, pais e avós sentem-se preocupados com esta problemática e devem, se o desejarem, apropriar-se dos materiais produzidos no âmbito do projeto EU-RATE.

A fim de permitir que todos se apropriem do projeto, os atores do projeto comprometeram-se a:

- Criar um percurso pedagógico pronto a ser implementado (ver parte abaixo)
- Estabelecer cursos de formação presencial para os agentes educativos em cada país, para que possam testar o *kit* desenvolvido, com avaliação no final da formação (1 por estrutura, máximo de 25 participantes, 2 dias de formação), fazer um com questionário de avaliação + *feedback* alguns meses após a formação
- Criar um curso online na plataforma Moodle (exemplo) ou outras plataformas existentes (*open source* e gratuitas) de pelo menos 6 horas sobre robótica e literacia dos média e o *kit* robótico para professores
- Ter uma abordagem transnacional na criação de uma formação online para professores, líderes de jovens e agentes educativos de toda a Europa. Em seguida, adaptaremos esta formação à cultura e às necessidades de cada país parceiro, dando assim uma resposta europeia a uma prioridade europeia.

RECOMENDAÇÕES

- Formação presencial imersiva e relevante
- Cursos de ensino à distância
- Recursos diversificados e complementares
- Rede e parcerias
- Desenvolver a abordagem de práticas pedagógicas partilhadas

HARDWARE

CONDIÇÕES GERAIS



O consórcio está empenhado em produzir um sistema robótico com o seu ambiente experimental, que deve ser reproduzível de forma fácil e barata, *open source*, extensível a diferentes práticas de ensino e, na medida do possível, com componentes fabricados na Europa. Como o hardware deve ser adaptado à idade dos alunos, o consórcio decidiu criar várias versões do robô, uma para cada faixa etária, 8-10 e 11-14 anos.

A escolha dos componentes (sensores, controladores, atuadores ...) e do design deve ser feita de acordo com a idade e o conteúdo dos currículos escolares dos diferentes países, de forma a ir de encontro às expectativas de cada um.

SOFTWARE

CONDIÇÕES GERAIS



O consórcio está empenhado em usar *software* de programação acessível e de fácil de utilização com o menor custo possível, em 2 partes:

1. Propor documentação para estabelecer uma plataforma de software para programar os robôs desenvolvidos. Isto deve corresponder às expectativas do projeto: usar software livre, ser facilmente modificável e adaptável às necessidades do projeto, ser facilmente distribuído e instalável em sistemas operacionais livres e não livres e, finalmente, ser fácil de usar e fácil de usar para o utilizador final, crianças e adolescentes.
2. Desenvolver bibliotecas para a plataforma de *software* escolhida para permitir ao utilizador final o uso de todas as funcionalidades do *hardware*. Estas bibliotecas, tanto na sua apresentação como na sua utilização, terão de ser facilmente importáveis para a plataforma de programação do robô e adaptadas ao mesmo, assim como à idade dos jovens que as terão de as programar.

PRÓXIMAS ETAPAS

Ano 1 > Outubro de 2020 - Setembro de 2021

- Identificação das competências a serem adquiridas por país e público (idade e especificidades dos públicos, objetivos educacionais associados)
- Definição de restrições pedagógicas (sequências de aprendizagem, *software*, *hardware*)

* Out. 2020> Reunião de lançamento (França) online

* Março de 2021> Reunião de Parceiros Transnacionais - TPM- (Itália) online

* Set. 2021> Publicação da versão 1 finalizada

Ano 2 > Outubro de 2021 - Setembro de 2022

- Elaboração de sequências de aprendizagem e criação dos formatos de ensino associados
- Design de *hardware* e *software*
- Produção de protótipos
- Produção de documentação técnica
- Testes, análises, avaliações, comentários (feedback)
- Atividades de formação e de ensino e aprendizagem - LLTA- com 14+

* Ao longo de 2021-2022> TPM e LLTA "

RECOMENDAÇÕES

- Design e componentes
- Baixo custo (entre 50 e 100 euros),
- Intuitivo,
- Sustentável e reparável,
- *Open source*,
- Construível e manipulável,
- Robusto,
- De fácil manutenção.
- Para crianças dos 8 aos 10 anos, devem ser favorecidos os seguintes aspetos: ser robusto, barato e intuitivo
- Para adolescentes dos 11 aos 14 anos, devem ser privilegiados os seguintes aspetos: ser construível e manipulável.
- Documentação técnica: completa, totalmente traduzida, *creative commons*
- Fornecer suporte de manutenção

Todo o conjunto será entregue sob a forma de pacotes que podem ser descarregados num servidor de Internet, cujo conteúdo permanecerá acessível mesmo após a conclusão do projeto Erasmus.

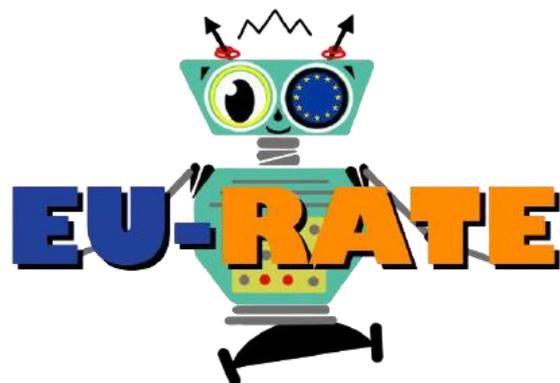
RECOMENDAÇÕES

- Dispositivo digital
- Para 8-10 anos de idade: Scratch ou outra plataforma de programação de blocos
- Para 11-14 anos: Arduino ou outros
- Documentação técnica

Ano 3 > Outubro de 2022 - Julho de 2023

- Produções de protótipos
- Testes, análises, avaliações, comentários (feedback)
- Produção de documentação técnica
- Implementação de formatos educacionais associados
- Testes por especialistas

* Ao longo de 2022-2023> TPM, LLTA, eventos multiplicadores em cada país membro do consórcio e conferência final na França



EU-RATE Robotics Access To Everybody



Publicação completa [aqui](#)
(English version)

Versão de setembro 2021