



**Projeto número 244265**

**Sigla do Projeto: kidsINNscience**

**Título do Projeto: Inovação no Ensino de Ciências – Promovendo a Vocação Científica de Jovens**

Nível de disseminação: PU (Público)

Prioridade Temática: As Ciências na Sociedade

Modelo de financiamento: Projeto Colaborativo - SICA

**Produto N° D 5.3**

**Título do produto: Estratégias para facilitar o ensino inovador em Ciências e Tecnologia**

Data prevista de entrega: Mês 40

Data de Apresentação: 06/03/2013

Data de início do projeto: 01/11/2009

Duração: 45 meses

Nome do Coordenador: Austrian Institute of Ecology, Nadia Prauhart (Insituto Austríaco de Ecologia)

Nome do principal parceiro deste produto: Freie Universität Berlin,  
Contato: Robert Lorenz, Email: lorenz@institutfutur.de



Autores do relatório: Robert Lorenz, Robert Fischbach, Freie Universität Berlin

O projeto “*Innovation in Science Education – Turning Kids on to Science*” (“Inovação no Ensino de Ciências – Promovendo a Vocação Científica de Jovens”) conta com o apoio da União Europeia dentro do Programa Quadro 7 (2007 - 2013).

O conteúdo deste relatório é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ele não representa a opinião da União Europeia. A União Europeia não se responsabiliza por qualquer uso que possa vir a ser feito com a informação contida aqui.

Não se aplicarão restrições de direitos autorais se for incluído a referência apropriada a este material original.

Membros do consórcio **kidsINNscience**:

Österreichisches Ökologie-Institut (coordenador do projeto), Áustria

Freie Universität Berlin, Alemanha

Universität Zürich, Suíça

Institut Jozef Stefan, Eslovênia

National Institute for Curriculum Development, Holanda

Università degli Studi Roma Tre, Itália

London Southbank University, Reino Unido

Universidade de Santiago de Compostela, Espanha

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil



Universität  
Zürich<sup>UZH</sup>



Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija



UFRJ

I Resumo.....	3
IV Experiências gerais e estratégias do kidsINNscience .....	4
V Experiências e estratégias dos países participantes .....	8
VI Critérios de Qualidade do kidsINNscience .....	15
ANEXO II Tabela "Critérios de qualidade kidsINNscience".....	17

# Estratégias para facilitar o ensino inovador em ciências e tecnologia

## I Resumo

Neste documento apresentamos os resultados e recomendações ou estratégias do projeto “kidsINNscience. *Innovation in Science Education – Turning Kids on to Science*” (“kidsINNscience. Inovação no Ensino de Ciências – Promovendo a Vocação Científica de Jovens”), um projeto de colaboração SICA, financiado no âmbito do Programa Quadro 7 da União Europeia (ver [www.kidsinnscience.eu](http://www.kidsinnscience.eu)).

Após compilar uma coleção de Práticas Inovadoras - PIs (*IPs* – sigla em inglês) criadas nos países participantes – Alemanha, Áustria, Brasil, Eslovênia, Espanha, Inglaterra, Itália, México, Países Baixos e Suíça – ensaios de campo foram realizados em todos esses países, engajando cerca de 100 escolas, 180 professores e 4.100 alunos durante os anos letivos de 2010/11 e 2011/12. Um conjunto de Critérios de Qualidade para práticas inovadoras produzido pelo projeto também contribuiu para a coleta de PIs e seus respectivos ensaios de campo.

A avaliação dos ensaios de campo e das experiências dos países participantes aumentou o entendimento sobre maneiras bem-sucedidas de ensino e aprendizagem de ciências. Debates e um processo contínuo de troca de experiências dos ensaios de campo resultaram em uma série de estratégias gerais para inovar o ensino e aprendizagem de ciências que podem ser aplicadas em diversos países. Os padrões de estratégias a seguir devem estar no foco das mudanças estruturais:

- Comunidades de aprendizagem profissional – Amplo apoio deve ser dado às comunidades de aprendizagem profissional existentes ou vínculos devem ser estabelecidos de modo a criar comunidades de aprendizagem profissional ou fomentar a cooperação entre as mesmas.
- Diversidade e inclusão/gênero – Um debate sobre diversidade e questões de inclusão/gênero deve ser incluído na formação de professores o quanto antes possível; a observação regular de grupos de alunos e a identificação de problemas contribuirão com a conscientização a respeito desses temas. Esta conscientização, por sua vez, é a base para a melhor gestão destes aspectos.
- Formação do professor – Os professores são vistos como os mais importantes agentes de mudança essenciais e, portanto, a autonomia dos mesmos na implementação de práticas inovadoras e atividades participativas deve ser fortemente apoiada. A formação do professor é crucial e deve ser fundamentada pelos resultados de pesquisas na área da educação, mas também pela cooperação entre pesquisadores dessa área, professores e escolas.
- Compartilhar as PIs – Uma seleção de práticas inovadoras e atualizadas, bem descritas e documentadas no idioma nacional, deve estar disponível a uma variedade de agentes chave para mudanças entre os quais, associações de professores e instituições para a formação pedagógica e desenvolvimento profissional. Além disso, deve-se providenciar o acesso às pessoas que tenham o conteúdo e conhecimento pedagógicos necessários sobre a PI.
- Trabalho prático e recursos especializados - A criação de uma rede de escolas e instituições de pesquisa deve ter forte apoio: as escolas devem ser capacitadas para incrementar o uso de equipamento e atividades correspondentes no ensino de ciências por meio da compra de seu próprio equipamento novo e atualizado ou compartilhando recursos com outros, quando houver necessidade.

- Flexibilidade & liberdade pedagógica – Os currículos devem consistir de um currículo obrigatório limitado junto com outros tópicos sugeridos, de modo a permitir que o professor escolha, dentre os diferentes conteúdos e metodologias, aqueles que ele achar melhor.
- Contexto genuíno de ensino de ciências – Os professores e as escolas devem ser incentivados a incluir, cada vez mais, aspectos do dia a dia da vida no ensino de ciências, permitindo que os alunos se beneficiem de maior motivação e interesse.

## IV Experiências gerais e estratégias do kidsINNscience

A avaliação dos ensaios de campo demonstrou alguns padrões entre os vários países participantes no que diz respeito às maneiras bem-sucedidas de ensinar e aprender ciências (D5.1 – Avaliação de ensaios de campo de práticas inovadoras no ensino de ciências, 2012). Debates sobre as experiências dos parceiros do kidsINNscience, os resultados da avaliação dos testes de campo e as estratégias nacionais compiladas pelos países participantes levaram a uma série de estratégias gerais ou categorias estratégicas que apresentam um alto grau de sobreposição entre os países participantes. As estratégias desenvolvidas também são um reflexo das contínuas discussões do consórcio e do *feedback* estruturado dos parceiros.

As experiências do kidsINNscience demonstraram que os seguintes padrões de estratégias são importantes:

- Comunidades de aprendizagem profissional
- Diversidade e inclusão / gênero
- Formação do professor
- Compartilhamento de Práticas Inovadoras
- Trabalho prático e recursos especializados
- Flexibilidade & liberdade pedagógica
- Contexto genuíno do ensino de ciências

Esses padrões de estratégias têm relação direta com as experiências específicas dos parceiros durante a seleção e adaptação das PIs, preparação dos ensaios de campo e seleção das escolas, motivação dos professores e turmas participantes, assim como apoio contínuo para professores e escolas durante o projeto/ensaios de campo. Eles sempre se aplicam a um número de países participantes e são acordados por todos os parceiros. De acordo com as diferentes situações e contextos nestes países, algumas estratégias apresentam maior ou menor relevância. Estratégias específicas para um país, em relação às estratégias gerais, serão apresentadas no próximo capítulo.

### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

Os ensaios de campo do kidsINNscience demonstraram que em uma série de países o ensino e a aprendizagem poderiam ser muito bem-sucedidos se houvesse a criação de comunidades de aprendizagem profissional (CAP). Isso inclui professores, assim como estudantes, cientistas ou pesquisadores da área de Educação e famílias ou ambientes escolares.

Os professores poderiam cooperar no mesmo nível (por exemplo, entre escolas primárias) ou em níveis diferentes, e se beneficiarem com a troca de experiências na implementação de uma ou mais práticas inovadoras. A cooperação entre professores resultou em valor agregado e reconhecimento do seu trabalho; a criação de comunidades de aprendizagem profissional levou a mais conhecimento, competência e diversão. Os resultados da avaliação revelaram que em certos casos específicos, pela primeira vez, os professores que participaram nestes grupos gostaram de trabalhar com seus colegas. Eles têm mais facilidade de refletir sobre sua própria prática e tentam melhorá-la até gerarem mudanças e poderem observar resultados positivos de aprendizagem.

Alunos/estudantes poderiam também cooperar em diferentes níveis dentro de uma mesma turma (por exemplo, trabalho em grupo ou discussão geral) ou entre turmas diferentes. Um dos objetivos dessas comunidades de aprendizagem é capacitar estudantes a se tornarem alunos autônomos dentro de uma sala de aula. Para esse fim, os próprios professores precisam ser autônomos e esta condição acontece em grande parte por meio da criação e apoio às comunidades de aprendizagem.

Em alguns países o suporte regular e contínuo de cooperação entre cientistas e professores ou pesquisadores pedagógicos e professores provou ser de grande importância para a obtenção de resultados surpreendentes no projeto. Com o auxílio de cientistas e pesquisadores da área de Educação, os professores conseguiram formar comunidades de aprendizagem mais facilmente que, por sua vez, contribuíram para a implementação e o sucesso das práticas inovadoras.

Em alguns países o mesmo aconteceu com as famílias dos alunos e todo o ambiente escolar – inclusive o maior número possível de partes interessadas, que participaram na implementação de tais práticas e, com isso, aumentaram as experiências de aprendizagem.

*Estratégia geral: Apoio forte deve ser dado às comunidades de aprendizagem profissional existentes ou associações devem ser estabelecidas de modo a criar comunidades de aprendizagem profissional ou fomentar a cooperação entre tais comunidades.*

## **2) Diversidade e inclusão/gênero**

O projeto kidsINNscience demonstrou que a inclusão de diversidade cognitiva/ cultural/ comportamental é fácil de ser aceita por professores (uma das razões é que, na maioria dos países com kidsINNscience, estratégias para este tipo de inclusão já existem), enquanto que questões relativas a gênero não são, geralmente, consideradas importantes pelos professores. Questões de gênero, frequentemente, não são percebidas pelo professor por causa de outros problemas ou questões pedagógicas mais urgentes ou, simplesmente, porque à primeira vista acreditam que não exista diferença entre meninos e meninas.

Em uma série de países envolvidos no kidsINNscience, o primeiro passo foi engajar professores em uma observação precisa de suas próprias turmas a fim de identificar qualquer problema existente. Quando os professores percebem um problema como este, são capazes de propor estratégias e metodologias para lidar também com as diferenças de gênero. A discussão sobre questões de gênero devem ser incluídas na formação inicial do professor e a observação de diferentes comportamentos e atitudes deve fazer parte do componente prático de sua capacitação. Um passo importante nesse sentido é o manual para professores da Áustria (*Gender\_Diversity\_Kompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer, IMST\_Gender\_Diversity-Kompetenz Netzwerk (ed.) (2012): Amon, H., Bartosch, I., Wenzl, I., Alpen-Adria Universität, bm:ukk*), voltado para professores em atividade.

Trabalhar em grupos é uma das estratégias para tratar da questão de inclusão, mas o kidsINNscience mostra que em alguns países participantes os professores ainda não dominam as competências básicas para gerenciar o trabalho em grupo e há uma necessidade de um bom treinamento em metodologias e técnicas de trabalho colaborativo

durante a formação inicial de professores e na formação de professores em serviço. As pesquisas TALIS (Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem da OCDE de 2008) demonstram que, em média, professores de ciências e matemática não trabalham de forma construtivista; por outro lado, os professores que participam regularmente de programas de desenvolvimento profissional estão acostumados a uma gama maior de práticas educacionais e têm maior probabilidade de cooperarem com outros professores.

Na verdade, trabalhar em grupos é essencial não apenas para o ensino de ciências e o desenvolvimento de uma atitude científica ao debater e comparar hipóteses e resultados, mas também como “competência básica de cidadania europeia” (2006, Principais competências europeias, 2003 DeSeCo Documento da OCDE).

*Estratégia geral: Uma discussão sobre diversidade e inclusão/gênero deve ser incluída na formação de professores o quanto antes possível; a observação regular de grupos de alunos e a identificação de problemas contribuirão para a conscientização a respeito dessas questões. Essa consciência, por sua vez, é a base para uma gestão melhor destes aspectos.*

### **3) Formação do Professor**

As experiências reunidas no kidsINNscience deram muitas ideias sobre como melhorar a formação do professor, antes e durante o serviço. Uma consideração geral é a falta de preparação metodológica e pedagógica dos professores do ensino médio: em muitos países essa preparação é reservada aos professores do ensino fundamental, enquanto que os professores das escolas de ensino médio são preparados em conteúdos disciplinares e na “didática” disciplinar. O kidsINNscience ofereceu a possibilidade (por exemplo, na Itália) de compor essas 2 características de uma maneira útil: a cooperação de professores de diferentes escolas e diferentes séries permitiu uma troca útil com professores do primário que ofereceram seu conhecimento metodológico, enquanto que os professores e as escolas de ensino médio puderam ajudar com seu conhecimento disciplinar.

Outro resultado importante do kidsINNscience é apresentar e explicar a importância dos resultados da pesquisa educacional aos professores. Em alguns países esses resultados parecem passar despercebidos pela maioria dos professores ou das instituições de formação de professores. Em uma série de ensaios de campo os professores se beneficiaram enormemente com esses resultados, especialmente quando existia uma cooperação forte e contínua entre pesquisadores da área de Educação e professores participantes.

O kidsINNscience também demonstrou a utilidade de uma abordagem de pesquisa-ação participativa na formação do professor – a pesquisa-ação é uma estratégia útil para comunidades de aprendizagem profissional e desenvolvimento pessoal.

*Estratégia geral: Os professores são vistos como os principais agentes chave para mudanças, portanto, a autonomia do professor ao implementar práticas inovadoras e atividades práticas deve ser fortemente apoiada. A formação do professor é um aspecto chave e deve ser apoiada pelos resultados da pesquisa educacional, mas também pela cooperação entre pesquisadores, professores e escolas.*

### **4) Compartilhamento de PIs**

Em alguns países a apresentação e divulgação de um grande número de práticas inovadoras de muitos países e sistemas educacionais diferentes (vide D3.1, Métodos inovadores na aprendizagem de ciências e tecnologia – Achados nacionais e comparação internacional, 2010) contribuíram para um aumento do interesse dos professores no ensino inovador de ciências. Por exemplo, na Alemanha, o catálogo de mais de 80 práticas inovadoras foi distribuído em uma série de seminários de formação de professores, mas

também foi divulgado de professor a professor e, portanto, influenciou muitas escolas. Muitos professores valorizaram a visão geral e a apresentação curta e uniforme de cada PI, com liberdade para desenvolver seus próprios métodos para implementar uma série de PIs ou apenas partes de uma PI.

*Estratégia geral: Uma seleção de práticas inovadoras e atualizadas, bem descritas e documentadas no idioma nacional, deve estar disponível para uma variedade de agentes chave para de mudanças, entre os quais associações de docentes e instituições de formação e desenvolvimento profissional de professores. Além disso, deve-se providenciar o acesso às pessoas que têm o conhecimento pedagógico e conteúdo necessários sobre a PI.*

## **5) Trabalho prático e recursos especializados**

O projeto kidsINNscience mostrou que existe uma demanda por recursos especializados/equipamento técnico para implementar uma série de práticas inovadoras no dia a dia da vida escolar. Ao compartilhar recursos especializados e informações por meio das comunidades de aprendizagem profissional, as escolas poderiam facilitar os ensaios de campo e, deste modo, reduzir os custos com equipamentos e com pessoal de apoio técnico. Ao mesmo tempo, mais e melhores equipamentos permitiriam promover, especificamente, estudantes dotados e talentosos ou dar às meninas maior acesso aos equipamentos de ciências e de pesquisa.

*Estratégia geral: A criação de uma rede de escolas e instituições de pesquisa deve ter forte apoio: as escolas deveriam poder aumentar o uso de equipamentos e atividades relacionadas ao ensino de ciências, comprando seu próprio equipamento novo e atualizado ou compartilhando recursos com os outros quando fosse necessário.*

## **6) Flexibilidade & liberdade pedagógica**

Uma variedade de contextos de aprendizagem, assim como a liberdade do professor na escolha de conteúdos e metodologias, são essenciais para poder desenvolver e implementar uma inovação. Os currículos devem diferenciar claramente entre um currículo base reduzido, obrigatório, e muitos outros tópicos sugeridos que ficam à escolha do professor. Em muitos países o currículo é teoricamente livre, mas a falta dessa diferenciação e a proposta de usar livros-texto 'enciclopédicos' faz com que professores sigam de perto a proposta do livro, limitando sua liberdade.

As experiências com o kidsINNscience demonstraram que a burocracia na implementação de uma inovação deve ser mínima e a escola deveria ter (como já é permitido em muitos países participantes do kidsINNscience) a possibilidade de tomar decisões, de forma autônoma, sobre inovações a serem implementadas durante os anos escolares (por exemplo: projetos, colaboração entre escolas e instituições externas, tais como, universidades, etc.) sem a necessidade de uma aprovação formal das autoridades locais/regionais.

*Estratégia geral: Os currículos devem consistir em um currículo base limitado obrigatório junto com outros tópicos sugeridos, deste modo, permitindo que o professor escolha entre os diferentes conteúdos e metodologias.*

## **7) Contexto autêntico do ensino de ciências**

As práticas inovadoras que têm um vínculo forte com o dia a dia dos alunos resultaram em experiências muito boas nos ensaios de campo do kidsINNscience (D5.1, Avaliação dos ensaios de campo de práticas inovadoras no ensino de ciências, 2012). Alunos/estudantes podem trabalhar na produção do seu próprio alimento, no entendimento e simulação da tecnologia do dia a dia ou podem criar sua própria energia a partir de recursos renováveis:



um contexto autêntico no ensino de ciências mantém alta motivação e interesse entre alunos e professores. Muitas práticas inovadoras reunidas e compiladas no catálogo (ver D3.1, Métodos inovadores na aprendizagem de ciências e tecnologia – Achados nacionais e comparação internacional, 2010) dizem respeito a essas experiências do dia a dia dos alunos.

*Estratégia geral: Professores e escolas devem ser apoiados de modo a incluir, cada vez mais, aspectos do dia a dia no ensino de ciências, desse modo capacitando os alunos a se beneficiarem da maior motivação e interesse.*

## V Experiências e estratégias dos países participantes

### Áustria:

#### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

A cooperação entre professores de diferentes turmas, todas implementando a mesma prática inovadora, foi importante e contribuiu para o sucesso da implementação, especialmente em uma escola. No fim, a escola inteira participou e o *feedback* dos professores foi que aprenderam como uma comunidade.

#### 3) Formação do professor

Formação do professor: melhorar o ensino e as informações dos professores sobre

- abordagens focadas no aluno
- atividades práticas (estudantes de pedagogia têm poucas possibilidades de fazerem atividades práticas durante sua capacitação profissional)
- a conscientização a respeito das questões de gênero e diversidade e inclusão deveriam ser mais incentivadas durante a formação do professor

#### 6) Flexibilidade & liberdade pedagógica

Quanto mais flexível for a estrutura organizacional dentro da escola, mais fácil será a inovação no ensino e na aprendizagem nas escolas.

Quanto maior a liberdade que os professores tiveram em termos de tópicos, metodologias e prazos, mais exitoso e satisfatório foi a implementação de uma prática inovadora para os professores e os estudantes. Professores e estudantes (e no caso de “Ciências na Família” e “Batatas não crescem em árvores”, os pais também) sentiram-se donos da inovação e se dedicaram mais a ela.

A flexibilidade também está ligada aos recursos no que diz respeito a tempo, salas de aula e material disponível e acessível na escola. Alguns ensaios de campo demonstraram que regulações mais flexíveis facilitarão a implementação de práticas inovadoras; um currículo flexível permite até mesmo a implementação espontânea da inovação.

## **Brasil:**

### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

Observamos que a interação entre pesquisadores acadêmicos, estudantes de pesquisa e professores em treinamento foi bem-vinda por todas as partes. Os participantes puderam apresentar suas experiências e perspectivas a respeito dos problemas no ensino e propor soluções. Parece que o reconhecimento mútuo da validade e o escopo do conhecimento produzido nas universidades e escolas podem ser consolidados por meio de uma maior integração entre a pesquisa e a prática.

### 3) Formação do professor

A exposição precoce de professores iniciantes a programas de inovação curricular e resultados de pesquisa deve ajudar a conscientizá-los sobre os benefícios potenciais de adotarem uma abordagem investigativa na prática pedagógica. Isso também ajuda a manter os professores atualizados com o conhecimento gerado na comunidade educacional, inclusive recursos pedagógicos e suas avaliações.

Além de fortalecer abordagens baseadas em conteúdo, as reformas curriculares na formação do professor devem valorizar disciplinas tais como:

- Filosofia da Ciência, para um melhor entendimento da natureza da ciência – uma categoria que foi muito destacada nas adaptações das PIs, mas cujo entendimento mostrou-se problemático durante as implementações;
- Estudos de Ciências, para um melhor entendimento das questões sócio-científicas e das possíveis interfaces entre as Ciências Naturais e a Sociologia;
- Humanas em geral, especialmente aquelas matérias relativas às bases da educação para a cidadania.

### 6) Flexibilidade & liberdade pedagógica

Seria muito importante criar novos planos de carreira que permitam aos professores trabalharem em apenas uma escola (em vez de ter contratos por horas trabalhadas). Isso criaria as condições para a interação necessária para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares e mais tempo para os professores participarem em projetos de inovação educacional. Além disso, as recomendações curriculares devem privilegiar as diretrizes para o planejamento de trabalho em sala de aula, em vez de uma apresentação rigorosa do conteúdo programático a ser dado no ano acadêmico.

## **Inglaterra:**

Alunos individuais: É de grande valia se concentrar no aluno individual quando se tenta introduzir estratégias inovadoras na sala de aula ou na escola. Examinar as ideias erradas ou concepções alternativas que os alunos podem ter desenvolvido pode auxiliar professores a acentuarem a aprendizagem real de conceitos científicos mais aceitos. Quando os professores percebem a necessidade de se concentrarem naquilo que os alunos de fato pensam e entendem, aos poucos percebem a importância da aprendizagem baseada na investigação e suas técnicas, tais como mais diálogo na sala de aula, auxiliar alunos a estruturarem suas próprias indagações investigativas, facilitar a abordagem de ideias abstratas, etc.

### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

Essas comunidades foram aumentadas em uma de nossas escolas-teste, cobrindo os estágios 1 e 2 dos ensaios de campo. Conseguimos contatar pais e cuidadores de crianças

muito novas no estágio 1 e, por meio da cooperação entre professores de diferentes anos escolares, mantivemos os mesmos vínculos com algumas crianças e seus pais/cuidadores durante o segundo ano dos ensaios de campo. Isso deu suporte à ideia da PI “Ciência na Família”, criada no México, e também deu suporte à noção mais ampla da importância dos pais e da vida caseira no ensino de ciências das crianças, assim como, em outras áreas do currículo.

## 2) Gênero

Outro ponto importante é a “problematização” de certas questões. Os professores frequentemente não têm ideia das necessidades individuais dos alunos ou das formas que alunos e alunas abordam o conhecimento científico, ideias e entendimento. Os pesquisadores precisaram direcionar a atenção dos professores para aspectos do aprendizado, tais como gênero, para que pudessem analisar mais aprofundadamente maneiras pelas quais meninos e meninas são motivados na aprendizagem de ciências.

## 2) Inclusão

A inclusão de alunos com necessidades especiais de educação é também uma área na qual projetos inovadores de ciências podem ser de grande valia. Frequentemente, alunos que não se adaptam bem ao contexto social das aulas, podem ter apoio por meio da ciência inovadora para expressar suas ideias e fazer parte do grupo. Um caso com o qual nos deparamos foi o de meninos que não queriam participar de atividades de simulação ao criarem modelos de estruturas invisíveis. Uma forma de lidar com isso foi mudar os grupos de crianças na turma de modo que os meninos relutantes ficaram no mesmo grupo de meninas que estavam mais motivadas. Isso ajudou os meninos introvertidos a participarem mais ativamente na comunicação da aprendizagem de ciências.

## **Alemanha:**

### 4) Compartilhamento de PIs

Na Alemanha, a apresentação e divulgação de muitas práticas inovadoras, de muitos países diferentes, contribuíram para aumentar o interesse dos professores no ensino inovador de ciências. O catálogo com mais de 80 práticas inovadoras foi distribuído para uma série de seminários sobre formação de professores, mas também passou de professor para professor e, deste modo, influenciou muitas escolas. Muitos professores gostaram da visão geral e da apresentação breve e uniforme de todas as PIs, dando-lhes liberdade para desenvolver seus próprios métodos para implementar uma série de PIs ou apenas partes de uma PI.

### 5) Trabalho prático e recursos especializados

Vários ensaios de campo do kidsINNscience realizados na Alemanha (por exemplo: “Tour da Ciência / mobiLLab”) ofereceram bom acesso a equipamento técnico para implementar práticas inovadoras no dia a dia da vida escolar. A estrutura da prática inovadora – um laboratório móvel dentro de um ônibus com uma série de experiências, capaz de visitar até 3 escolas por dia – permitiu uma redução significativa de custos com equipamentos e pessoal de suporte técnico por escola. Os equipamentos de alta qualidade e as experiências em diferentes níveis permitiram um atendimento específico para alunos dotados ou talentosos e deu às meninas mais acesso aos equipamentos e à investigação científica.

## 6) Flexibilidade & liberdade pedagógica

Os ensaios de campo do kidsINNscience demonstraram que as escolas que abrem seu ambiente de aprendizagem e os professores que têm a liberdade de usar cenários educativos contribuem para o aumento de interesse de alunos/estudantes no ensino de ciências. Por exemplo, Pesquisa – Educação - Cooperação (tais como, “Ciência em Turnê/ mobiLLab”) oferece uma boa possibilidade de deixar a sala de aula tradicional regularmente e experimentar a ciência "real" e atividades práticas em um ambiente novo e geralmente motivador.

### **Itália:**

#### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

Alguns dos principais agentes chave para mudanças (associações de professores, autoridades locais responsáveis pelo sistema educacional em uma escala regional, grupos de professores de escolas diferentes, professores educadores, e assim por diante) devem organizar eventos nos quais os professores convidados possam trabalhar como uma comunidade de alunos vivenciando diretamente a inovação. Devem receber um problema para trabalhar, como se fossem estudantes, de modo a obter uma experiência direta da metodologia em questão. Os anfitriões devem liderar uma discussão extensa sobre os prós e contras, dificuldade e eficácia da inovação nos desfechos de aprendizagem.

É nossa opinião que quando se aumenta a inovação no contexto local ou nacional, os principais agentes chave para mudanças devem dar aos professores a oportunidade de chegarem a sua própria opinião a respeito da inovação.

#### 5) Trabalho prático e recursos especializado

Ter laboratório e equipamentos na escola (ou em uma rede de escolas) é, sem dúvida, muito importante, porque é uma exigência para muitos experimentos quantitativos. Contudo, muitos experimentos qualitativos ou medições simples feitas por comparação podem ser feitos em ambientes muito mais simples, como a própria sala de aula. O que faz a diferença é a abordagem e não o equipamento. Trabalho experimental não é bom porque ele é realizado com aparelhos sofisticados. Se ele for feito com uma atitude inquisitiva e se os alunos trabalharem juntos a fim de responderem suas próprias dúvidas, pode levar a resultados úteis para a aprendizagem. Organizar um experimento elegante ou uma medição exata somente para demonstrar que algo é da forma que é apresentado em livros ou trabalhos científicos, elimina qualquer discussão e pode levar, paradoxalmente, a um resultado completamente diferente: em vez de criar uma atitude crítica com relação ao conhecimento científico, poderá contribuir com uma aceitação mais passiva de dados experimentais que não são questionados, de modo que algumas das características mais importantes do pensamento científico, como inferência e argumentação, são deixadas de lado. O trabalho prático é, frequentemente, considerado útil na aprendizagem sem a necessidade de mais investigação, possivelmente por causa do seu efeito inegavelmente positivo sobre a motivação dos alunos. Um esclarecimento se faz necessário aqui porque muitos professores ou agentes chave para mudança poderiam achar que o trabalho prático é a solução mágica para o ensino de ciências e os problemas de aprendizagem.

### **México:**

#### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

Os professores, que são considerados os principais agentes para a implementação das práticas inovadoras efetivas, também desempenharam um papel importante ao se engajarem em uma comunidade de aprendizagem. Comunidades de aprendizagem entre

professores, pesquisadores e até mesmo entre escolas permitiram a troca de experiências e ideias e deram suporte para a melhoria da implementação das PIs. Por exemplo, a cooperação dos professores na implementação das práticas inovadoras no primeiro ciclo ajudou-os a se desenvolverem na experiência como especialista em PI. Posteriormente, esses professores “especialistas” contribuíram na criação de uma comunidade de aprendizagem com pesquisadores e os novos professores que participariam do segundo ciclo de implementações da PI.

#### 5) Trabalho prático e recursos especializados

Algumas práticas inovadoras implementadas exigiram materiais e equipamentos especializados para a realização de certas atividades ou experimentos; por esse motivo, recomenda-se fortemente que escolas e professores criem um canal de comunicação com instituições de pesquisa que poderiam fornecer as instalações e equipamentos especializados, frequentemente escassos nas escolas. Por exemplo, no México, o Cinvestav forneceu equipamento especializado e espaços (visitas ao prédio) sempre que necessário ou sugerido pelos professores; todos os estudantes que participaram da PI “*Maíz, maíz, maíz*” (Milho, milho, milho) - adaptada de Maçã, maçã, maçã -, foram trabalhar no laboratório da Cinvestav, as oficinas dos professores foram montadas nessas instalações e outras atividades dos estudantes, como visitas a outros laboratórios, foram realizadas.

#### 6) Flexibilidade e liberdade pedagógica

O acréscimo recente da aprendizagem baseada em problemas (PBL, sigla em inglês) nas salas de aula mexicanas deu aos professores a oportunidade de terem espaço/flexibilidade nos currículos, de modo a trabalhar ou se aprofundar em algum tópico de interesse.

### **Eslovênia:**

#### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

A colaboração dos pais parece ser muito importante. Observamos uma ótima resposta quando a PI “Ciência na Família” (fonte CINVESTAV) foi adaptada e realizada. A cristalização (açúcar) foi escolhida e pode ser feita em casa e discutida com os pais. Os resultados (cristais) foram trazidos de casa para a escola e discutidos lá também. As faixas etárias do primário são especialmente convenientes para o engajamento dos pais em questões de ciências. Os principais agentes de mudança e os formadores de políticas deveriam incluir esta questão no currículo.

#### 2) Gênero

Apesar das opiniões dos professores de que não existem diferenças entre meninos e meninas no que diz respeito à realização de experimentos, observamos que existe sim uma diferença. As meninas apresentaram níveis mais baixos de experiência prática em assuntos técnicos ou estavam dispostas a deixarem os meninos fazerem algumas técnicas durante experimentos em grupo. Na maioria dos nossos testes de campo, nossos pesquisadores participaram como tutores durante a realização de experimentos atraentes. Desse modo, pudemos dar às meninas mais oportunidades de experimentação em grupos mistos. O resultado foi muito promissor, pois as meninas superaram sua timidez nos trabalhos em grupos com meninos. É necessário haver estratégias especiais para trabalhar essa questão nas escolas em matérias nas quais a experimentação seja importante. Os formadores de políticas educacionais devem ter essa questão em mente. Também sugerimos que testes sejam realizados de vez em quando, sobre experiências técnicas de meninos e meninas, para observarmos o progresso nesta questão.

## 5) Trabalho prático e recursos especializados

Na maioria dos ensaios de campo na Eslovênia, houve colaboração de um instituto de pesquisa (IJS) com as escolas e os professores. Os professores se interessaram mais pelos experimentos interessantes, que não podiam ser feitos regularmente nas escolas (falta de equipamento e/ou experiência) e que alunos e estudantes aproveitavam. Para esse fim, duas PIs foram adaptadas: “Tour da Ciência” e “NATLAB”. O programa de experimentos foi definido junto com os professores, de modo a ser incluído no currículo (química e física).

Outra questão que diz respeito ao trabalho prático de experimentos apresentados por meio eletrônico é que, apesar da utilidade das apresentações por meio eletrônico (do YouTube ou outras fontes), o trabalho prático proporciona uma ideia melhor e competências técnicas que serão usadas durante a carreira escolar e posteriormente, na universidade e em instituições de pesquisa científica. Alunos e estudantes (do ensino fundamental) deveriam ganhar o máximo de experiência prática possível (materiais, equipamentos, fenômenos, etc.) nestas idades.

O resultado foi muito promissor no sentido de uma melhor colaboração entre o instituto de pesquisa científica e as escolas no futuro. Na Eslovênia, não existe uma base regular nem financiamento para tal colaboração. Portanto, os formadores de políticas (governo) deveriam permitir tais atividades de forma sistêmica.

Os formadores de políticas deveriam também dar aos professores (e alunos e estudantes) mais tempo para a realização de experimentos no currículo.

## **Espanha:**

### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

Uma nova abordagem para o Desenvolvimento Profissional Docente (DPD): todas as estratégias teriam de apoiar as Comunidades de aprendizagem profissional (CAPs), uma abordagem alternativa ao DPD, engajando professores em uma reflexão crítica de longo prazo sobre sua própria prática e na geração de alternativas e mudanças (Mena, Sánchez & Tillema, 2009; Stoll et al., 2006), em vez de fazerem cursos com uma abordagem de cima para baixo. Um exemplo de tal comunidade é o grupo TORQUES, os professores de pré-escolares envolvidos na PI “Batatas não crescem em árvores”.

### 3) Formação do professor

- apoiar professores em um ensino que promova o desenvolvimento dos estudantes em competências científicas

### 4) Compartilhamento de PIs

- disponibilizar para professores recursos pedagógicos, PIs e outros

### 6) Flexibilidade & liberdade pedagógica

- aumentar a autonomia dos professores e a capacidade de lecionarem um currículo orientado por competências
- apoiar professores na geração dos seus próprios recursos pedagógicos ou na modificação dos recursos existentes, e na redução da dependência em livros-texto publicados que, geralmente, incorporam uma abordagem centrada no professor

## 7) Contexto genuíno do ensino de ciências

- apoiar professores na geração ou uso de unidades de ensino e recursos baseados em situações reais e genuinamente contextualizadas

### **Suíça:**

#### 1) Comunidades de aprendizagem profissional

Na maioria dos ensaios de campo na Suíça, dois ou mais professores da mesma escola colaboraram e formaram comunidades de aprendizagem profissional (CAPs). Essas CAPs assumiram muitas formas diferentes: professores ensinando alunos/estudantes da mesma turma ou ano, de diferentes turmas ou anos, ensinando matérias diferentes ou assumindo funções diferentes tais como professor regular e professor de educação especial. Nos ensaios de campo onde só havia um professor envolvido, a colaboração entre o professor e o pesquisador de ensino de ciências/professor educador pode ser considerada como mais uma forma de CAP.

#### 3) Formação do professor

Os professores se beneficiaram mais do seu desenvolvimento profissional quando:

- estavam ativamente envolvidos em cada etapa do ensaio de campo (seleção, definição de objetivos, adaptação, implementação, avaliação)
- o pesquisador de ensino de ciências/professor educador abordou ativamente questões metodológicas e discutiu as mesmas com os professores, tais como: ensino e aprendizagem por investigação (*Inquiry-based learning and teaching - IBTL*) no pré-primário e nas primeiras séries
- a colaboração entre professores e o pesquisador de ensino de ciências/professor educador se estendeu por muito tempo, por exemplo, vários meses

#### 6) Flexibilidade & liberdade pedagógica

Os professores têm muita liberdade na escolha de metodologia e tópicos, principalmente no pré-primário e primeiras séries. Essa liberdade facilita a implementação de novas práticas e aumenta o compromisso do professor com a inovação. A liberdade pedagógica é também muito evidente no contexto de turmas de alunos de alto desempenho.

## 7) Contexto genuíno do ensino de ciências

Um objeto comum do dia a dia, como uma batata, transformado em um objeto que vale ser estudado durante vários meses. Seguindo a abordagem do IBTL, isto é, aceitando as questões dos alunos e suas maneiras de encontrarem as respostas, até mesmo alunos muito jovens desde o pré-primário e primeiras séries mantiveram um alto grau de interesse e motivação.

## VI Critérios de Qualidade do kidsINNscience

Os critérios de qualidade desenvolvidos pelo kidsINNscience – originalmente compilados para facilitar uma varredura de uma série de práticas inovadoras nos países participantes – evoluíram ao longo do projeto para uma descrição mais geral de prática inovadora no ensino e aprendizagem de ciências. As estratégias apresentadas neste documento se referem a este conjunto de critérios e descritores de qualidade (ver Anexo II Tabela "Critérios de Qualidade do kidsINNscience" para uma lista completa dos critérios de qualidade).

A percepção da qualidade depende, muitas vezes, do contexto e da cultura local, dificultando o desenvolvimento de critérios de qualidade mais abrangentes em escala transnacional. Critérios e indicadores de qualidade específicos poderão ser inapropriados em novas situações ou países diferentes. Portanto, os critérios de qualidade foram compilados a partir de uma sobreposição substancial dos critérios nacionais de todos os parceiros. A fim de produzir um arcabouço que pudesse ser aplicado a todas as instituições e países parceiros, o consórcio decidiu mudar de um conjunto comum de indicadores para um conjunto comum de critérios de qualidade gerais que pudessem ser aplicados em todos os diferentes ambientes nacionais de práticas de ensino de ciências. Desse modo, critérios de qualidade para todas as categorias relevantes foram compilados. Descritores foram agregados a todos os critérios de qualidade como exemplos, se aplicáveis. As diferentes categorias foram agrupadas da seguinte forma:

- três categorias básicas (critérios de qualidade gerais sobre as práticas do ensino de ciências), a prática inovadora deveria:

- **ser cientificamente fundamentada**  
(por exemplo: uso correto do conteúdo/conhecimento científico de acordo com o contexto; conscientização da natureza da ciência)
- **ser pedagógica e metodologicamente fundamentada**  
(por exemplo: o desenho, materiais e atividades de aprendizagem e metodologia pedagógica consideram teorias atuais a respeito da aprendizagem de ciências; motivação/interesse em ciências é estimulado, abordagem interdisciplinar)
- **fomentar competências científicas**  
(por exemplo: incluir trabalho prático (atividades práticas, trabalho em laboratório, experimentos etc.); incluir atividades de tomada de decisão; estimular trabalho colaborativo)

- outras três categorias mais específicas (para práticas inovadoras no ensino de ciências), a prática inovadora ou sua implementação poderia:

- **ser socialmente relevante**  
(por exemplo: promover a compreensão pública sobre as ciências; promover ações, reflexões e debates a respeito das responsabilidades da ciência em questões relativas à saúde, meio ambiente e desenvolvimento sustentável)
- **apoiar a participação do professor e seu desenvolvimento profissional**  
(por exemplo: professores projetam ou adaptam a inovação para sua situação específica; apoio à pesquisa dos professores)



- **considerar desenvolvimentos no ensino de ciências e pesquisa em ensino de ciências**  
(por exemplo: existência de uma referência implícita ao ensino de ciências; a inovação contribui para a pesquisa sobre ensino de ciências)

- duas categorias relevantes para o projeto internacional (para uma potencial transferência de uma prática inovadora para outra região/outro país), a prática inovadora deveria:

- **ser sustentável**  
(por exemplo: é baseada em evidência; pode ser aplicada por professores com treinamento padrão e disposição)
- **ser transferível (dentro de um país / para outros países)**  
(por exemplo: é flexível o suficiente para ser adaptada em diferentes circunstâncias nacionais/regionais; tem documentação simples, curta, mas clara (de preferência em diversos idiomas))

As três categorias básicas deveriam aparecer na descrição de toda boa prática no ensino de ciências, quer seja básica ou inovadora, porque descrevem as características de qualidade indispensáveis. As outras cinco categorias podem estar presentes, uma vez que agregam qualidade (e, em certas circunstâncias, 'inovação') à boa prática. O progresso do kidsINNscience demonstrou diferenças extraordinárias nos ambientes educacionais dos países participantes, portanto, o desempenho dos critérios depende fortemente no contexto (por exemplo: um nível bom ou extraordinário em um país, pode ser o dia a dia escolar normal em alguns outros países).

Os critérios de sustentabilidade e de transferência receberam a condição de "imperativos" na identificação e seleção de práticas inovadoras no ensino de ciências em todos os países participantes dentro do arcabouço do kidsINNscience e tinham de ser aplicados a todas as práticas para poder manter um alto número de inovações potencialmente usáveis para todos os países. Geralmente, as práticas inovadoras que atendem a todos ou a maioria dos critérios de sustentabilidade e de transferência foram selecionadas para o *pool* internacional de práticas inovadoras e foram usadas, subsequentemente, na adaptação das práticas e dos ensaios de campo.

A tabela anexa (ver Anexo II Critérios de Qualidade kidsINNscience) consiste de todas as categorias e critérios de qualidade que acrescentaram descritores para cada critério. Os descritores dados são exemplos gerais de todos os parceiros – em um nível nacional, um número maior de descritores mais aprofundados pode ser adotado.

## ANEXO II Tabela "Critérios de qualidade kidsINNscience"

Critérios de Qualidade para a Prática Inovadora (PI) no Ensino de Ciências

Categoria: uma PI	Critérios	Descritores
1. deve ser cientificamente fundamentada	<p>a) Uso correto do conteúdo/ conhecimento científico de acordo com o contexto</p> <p>b) Conscientização sobre a Natureza da Ciência</p> <p>c) Dar <i>insight</i> sobre como construir o conhecimento científico</p>	<p>a) p.ex.: alunos usam conceitos ou modelos científicos e os transferem para diferentes situações e contextos</p> <p>b) p.ex.: alunos buscam influências / dependências / relações (grande, pequeno, nenhum, estatístico) nos quais os fenômenos se baseiam</p> <p>c) p.ex.: natureza provisória do conhecimento e conceitos científicos</p>
2. deve ser pedagógica e metodologicamente fundamentada	<p>a) A base/contexto pedagógico é descrito com clareza e atividades de aprendizagem são consistentes</p> <p>b) O <i>design</i>, materiais e atividades de aprendizagem, e metodologia pedagógica são descritos claramente e são consistentes com a base pedagógica</p> <p>c) O <i>design</i>, materiais e atividades de aprendizagem, e metodologia pedagógica levam em conta teorias atuais sobre a ciência</p> <p>d) Permite diversidade nos materiais de aprendizagem e nos métodos pedagógicos para atender a uma variedade de necessidades e interesses dos alunos</p> <p>e) Levar em conta questões multiculturais e de gênero</p> <p>f) Incluir todos os alunos, inclusive aqueles com necessidades especiais educacionais e físicas</p> <p>g) Motivação/ interesse em ciências é estimulado</p> <p>h) Interdisciplinar</p>	<p>a) p.ex.: materiais usados com foco cultural, tais como alimentos locais usados em experiências químicas; atividades baseadas em modelos, IBL ou abordagem sócio-constructiva</p> <p>b) p.ex.: avaliação formativa, avaliar progresso dos alunos</p> <p>c) p.ex.: ensino de ciências é uma combinação de treinamento técnico, ensino teórico e conhecimento geral</p> <p>d) p.ex.: variedade de métodos e estilos de ensino e aprendizagem; incorporar diversos tipos de competências de pensamento; alunos podem escolher vários subtópicos</p> <p>e) p.ex.: aprendizagem igual em gênero; ensino e aprendizagem culturalmente independentes</p> <p>f) p.ex.: diferenciação medial, metódica, temática, social para atender às necessidades individuais de aprendizagem</p> <p>g) p.ex.: exemplos do dia a dia dos alunos</p> <p>h) p.ex.: diversas disciplinas de C&amp;T ou outras áreas como ciências sociais estão envolvidas na questão abordada, na resolução do problema dado, no ensino</p>

<p>3. deve fomentar as competências científicas</p>	<p>a) Fomentar o alfabetismo científico (identificar questões científicas, explicar fenômenos cientificamente, usar evidência científica)</p> <p>b) Incluir trabalho prático (atividades práticas, trabalhos em laboratório, experimentos, etc.)</p> <p>c) Oferecer atividades de aprendizagem reflexiva</p> <p>d) Estimular a argumentação e pensamento crítico</p> <p>e) Incluir atividades de tomada de decisão</p> <p>f) Estimular trabalho colaborativo</p> <p>g) Usar competências de TI (tecnologia da informação)</p>	<p>a) p.ex.: usar vocabulário específico de ciências; multimodalidade; usar argumentação para explicar</p> <p>b) p.ex.: trabalho de laboratório e de campo, <i>design</i> de consultas</p> <p>c) p.ex.: estudantes formulam perguntas de pesquisa, planejam projetos e procedimentos experimentais</p> <p>d) p.ex.: exercícios, apresentações, discussões, simular simpósios</p> <p>e) p.ex.: exercícios de resolução de problemas e tomada de decisão</p> <p>f) p.ex.: trabalho em grupo</p> <p>g) p.ex.: alunos retratam dados graficamente; alunos usam várias técnicas de apresentação</p>
---	---	--

<p>4. poderia ser socialmente relevante</p>	<p>a) Conscientizar quanto às influências e implicações sociais, éticas e culturais da ciência e tecnologia</p> <p>b) Abordar problemas nacionais no ensino de ciências</p> <p>c) Promover mudanças ou melhorias em contextos educacionais</p> <p>d) Promover entendimento público sobre a ciência</p> <p>e) Promover ações, reflexões e debates sobre a responsabilidade da ciência com a saúde, meio ambiente e desenvolvimento sustentável</p> <p>f) Usar recursos e contextos pedagógicos de fora da escola</p> <p>g) Promover a cidadania global</p>	<p>a) p.ex.: trabalhar nos efeitos positivos e negativos da ciência e tecnologia na sociedade</p> <p>b) p.ex.: melhorar atitudes com a ciência, promover vocação/carreiras em ciências, melhorar os níveis de realização em ciência, educação includente</p> <p>c) p.ex.: envolvimento de pais/cuidadores na educação dos seus filhos</p> <p>d) p.ex.: empoderamento, ligações entre C&amp;T e o dia a dia</p> <p>e) p.ex.: trabalhar com casos históricos de desenvolvimentos científico-tecnológicos e seu impacto no desenvolvimento social</p> <p>f) p.ex.: ofertas regionais como museus, instituições de pesquisa e empresas</p> <p>g) p.ex.: trabalhar o dilema entre o discurso científico aberto e interesses comerciais (como patenteamento)</p>
---	---	--

<p>5. poderia dar apoio à participação do professor e seu desenvolvimento</p>	<p>a) Professores preparam ou adaptam a inovação a sua situação específica</p> <p>b) Professores envolvidos em avaliação pelos pares e revisões da inovação</p>	<p>a) p.ex.: flexibilidade na aplicação de métodos conforme habilidades, interesses e necessidades de aprendizagem individuais das crianças</p>
---	---	---

profissional	<p>c) Oportunidades de capacitação são oferecidas dentro e/ou fora da escola</p> <p>d) Estimular avaliações dos pares e visitas a aulas de outros professores dentro e fora da(s) escola(s) para dar <i>feedback</i> profissional uns aos outros</p> <p>e) Inovação tem um manual claro para o professor</p> <p>f) Atitudes de pesquisa do professor são apoiadas</p>	<p>b) p.ex.: professores têm acesso a tempos livres e os aproveitam para refletir sobre seu ensino e trocar ideias e discutir questões com professores colegas, assim como, com treinadores e instrutores de professores</p> <p>c) p.ex.: treinamento pedagógico pré-serviço e em serviço é oferecido</p> <p>d) p.ex.: <i>feedback</i> para professores sobre suas aulas de ciências</p> <p>e) p.ex.: documentação suficiente sobre a prática está disponível</p> <p>f) p.ex.: oferecer situações reais de comunicação e cooperação entre nível da escola e nível de pesquisa</p>
--------------	---	---

6. poderia considerar os desenvolvimentos no ensino de ciências e pesquisa no ensino de ciências	<p>a) Uma inovação no ensino de ciências deve ser suportada por evidências da pesquisa pedagógica e/ou prática pedagógica</p> <p>b) Uma referência implícita à pesquisa em EC existe</p> <p>c) A inovação contribui com a pesquisa de ensino em ciências</p>	<p>a) p.ex.: disponibilidade de revistas de pesquisa internacionais e nacionais</p> <p>b) p.ex.: ensino de ciências baseado em problemas</p> <p>c) p.ex.: parcerias e colaborações com instituições para pesquisa em ensino de ciências e comunicação científica</p>
--	--	--

7. poderia ser sustentável	<p>a) Solidamente baseado em evidência</p> <p>b) Implementado há muitos anos em uma turma regular (ou escola).</p> <p>c) Não incorre em custos substanciais nem infraestrutura extensa</p> <p>d) Não requer grande mudança de sistema</p> <p>e) Pode ser aplicada por professores com treinamento médio e disposição</p>	<p>a) p.ex.: experiências e práticas são bem documentadas</p> <p>b) p.ex.: levantamento/ avaliação/ <i>feedback</i> disponíveis</p> <p>c) p.ex.: prática em sala de aula</p> <p>d) p.ex.: pode ser feito por professores regulares</p>
----------------------------	--	--

8. deve poder ser transferida - dentro de um país - para outros países	<p>a) A principal parte da inovação é definida claramente e é fácil de implementar</p> <p>b) É flexível o suficiente para ser adaptada em diferentes circunstâncias nacionais/regionais</p> <p>c) Inclui divulgação de materiais para plateias escolares internas e externas</p> <p>d) É flexível o suficiente para ser</p>	<p>a) p.ex.: pontos críticos para transferência são claramente destacados</p> <p>b) p.ex.: uso de materiais e ambientes locais; recursos baratos e locais, nenhuma ou pouca mudança de sistema necessária</p> <p>c) p.ex.: apresentações em PowerPoint disponíveis (para pessoal</p>
--	---	--

	<p>adaptada em outros países com condições socioculturais diferentes</p> <p>e) Tem documentação simples, curta, mas clara (preferencialmente em vários idiomas)</p> <p>f) Tem materiais multimídia e/ou gráficos de apoio</p>	<p>da escola/pais)</p> <p>d) p.ex.: não depende de características regionais ou culturais diferentes</p> <p>e) p.ex.: material no site da internet oferecido em diferentes idiomas</p> <p>f) p.ex.: fotos, vídeos, materiais interativos</p>
--	---	--