



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 5.1

Título do produto

Avaliação de ensaios de campo de práticas inovadoras no ensino de ciências

Data prevista de entrega: Mês 35

Data de Apresentação: 30/09/2012

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: Universität Zürich
Contato: Christine Gerloff-Gasser, Universidade de Zurique, Suíça

christine.gerloff@ife.uzh.ch

D 5.1 Avaliação de Ensaios de Campo de Práticas Inovadoras no Ensino de Ciências

Autores do relatório: Christine Gerloff-Gasser e Karin Büchel

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



RESUMOS

1. INTRODUÇÃO	8
2. PANORAMA DOS ENSAIOS DE CAMPO DE PRÁTICAS INOVADORAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	9
2.1 Que Práticas Inovadoras foram implementadas em que países?	9
2.2 Dados básicos sobre ensaios de campo de Práticas Inovadoras	12
3. AVALIAÇÃO	16
3.1 Níveis de avaliação	16
3.2 Processo de avaliação	20
3.3 Base de dados	21
4. ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE C&T QUE MOTIVAM PROFESSORES E ALUNOS NOS PAÍSES PARTICIPANTES	22
5. SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS NA INOVAÇÃO NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE C&T NOS PAÍSES PARTICIPANTES	24
5.1 Implantação de ensaios de campo	25
5.2 Realização de ensaios de campo	26
5.3 Contexto de ensaios de campo	27
5.4 Avaliação de problemas	28
6. TRÊS IMPORTANTES QUESTÕES NO ENSINO DE C&T	28
6.1 Diversidade e Inclusão	28
6.2 Gênero	30
6.3 Aprendizagem Investigativa (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL)	33
7. É POSSÍVEL ADAPTAR E IMPLEMENTAR AS PRÁTICAS INOVADORAS EM OUTROS PAÍSES?	34
7.1 Eficácia	34
7.2 Ações principais que permitem o sucesso da adaptação e implementação	35

7.3 Restrições para a adaptação e implementação bem sucedida de práticas inovadoras	38
8. AS MESMAS PRÁTICAS INOVADORAS EM DIFERENTES PAÍSES	38
9. DISCUSSÃO	42
9.1 Implementação	42
9.2 Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL)	43
9.3 É possível transferir as inovações com sucesso?	45
9.4 Perspectiva	46
10. REFERÊNCIAS	48
11. AGRADECIMENTOS	48
ANEXO	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

RESUMO

O ensino de Ciências e Tecnologia (C&T) é vital para aumentar o conhecimento científico nas sociedades modernas e para estimular os mais jovens a escolher carreiras nas áreas de C&T. Como há grandes diferenças no ensino de C&T entre os países e, às vezes, dentro dos mesmos, é promissora a adoção de uma estratégia inovadora que respeite as condições específicas de cada país.

Neste relatório, apresentamos os primeiros resultados de ensaios de campo com práticas inovadoras no ensino de C&T. Eles foram realizados como parte 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 esforço conjunto do projeto SICA com financiamento do Programa Quadro 7 da União Europeia (ver www.kidsINNscience.eu). As principais questões enfocadas são:

1. Quais estratégias para ensinar e aprender C&T são motivadoras para professores e alunos nos países participantes?
2. Quais são as semelhanças e diferenças nas inovações no ensino e na aprendizagem de C&T nos países participantes?

No início de kidsINNscience, foi montado um conjunto de Práticas Inovadoras (PIs) com origem nos países participantes – Áustria, Brasil, Inglaterra, Alemanha, Itália, México, Holanda, Eslovênia e Suíça. Este conjunto consiste em 80 PIs em escolas primárias e secundárias. Uma PI tem como objetivo melhorar o ensino e a aprendizagem já existentes de C&T em relação a um problema que é considerado importante em todos os países. As suas qualidades podem ser encontradas no conteúdo e/ou nas metodologias de ensino e aprendizagem. Toda inovação é relativa a um contexto cultural.

28 PIs selecionadas foram transferidas para outros países parceiros como parte do processo de sua adaptação ao novo contexto nacional e local. Durante os anos letivos de 2010/11 e 2011/12, um total de 186 professores esteve envolvido, ensinando 181 turmas e grupos em 98 escolas. 4105 alunos do pré-primário até o fim do ensino médio e professores que passaram por capacitação foram beneficiados. 20 escolas, 19 professores e 198 alunos participaram em mais de uma implementação. A seleção e adaptação das PIs foi realizada por meio da colaboração estreita com os professores que implementavam as PIs nos ensaios de campo. Estes cobriam uma ampla gama de matérias, durante diversos períodos e foram realizados em diferentes números e línguas, em respeito às prioridades e possibilidades do país em referência.

A avaliação formativa dos ensaios de campo está focada em sua eficácia no que diz respeito ao problema em questão e três importantes áreas adicionais de inovação do ensino de C&T: Diversidade e Inclusão, aspectos e atividades baseados em gênero e abordagens focadas no aluno, como Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL). Para isso, a Universidade de Zurique agrega os Relatórios Nacionais de Avaliação, nos quais os parceiros do projeto fazem um resumo dos resultados e as experiências dos ensaios de campo em seus respectivos países.

Cada um dos dez países selecionou e implementou um conjunto próprio de PIs. A maior parte das PIs foi implementada num único país (64%). Por isso, uma gama de práticas inovadoras deve ser oferecida a fim de permitir uma estratégia adaptada à inovação do ensino de C&T em cada país.

São muitos os fatores que facilitaram o sucesso da adaptação e implementação de uma PI em outro país, como podemos ver nos ensaios de campo. O ideal é que:

- A PI original seja atraente e próxima aos alunos e ao professor e segue o currículo (ou pode segui-lo)
- Em caso de outra opção, o currículo seja flexível, isto é, que contenha uma seção na qual o tópico não foi pré-determinado
- As autoridades educacionais, os colegas de trabalho e os pais apoiem a inovação
- Os professores tenham liberdade para adaptar a PI segundo as suas necessidades (contexto e interesses)
- Os professores tenham interesse em seu desenvolvimento profissional no que diz respeito aos métodos de ensino e conhecimento de disciplinas e que estejam dispostos a refletir sobre como lecionam e questões importantes no ensino de C&T, como Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL)
- O desenvolvimento profissional se estenda por certo período de tempo e permita intercâmbio com amigos críticos (colegas experientes ou especialistas em formação de professores e pesquisa em ensino de ciências)

Nos ensaios de campo, a motivação geral e o compromisso dos professores e alunos foram altos (86% e 100% dos resumos, respectivamente). A matéria mais apreciada foi “atividades práticas” (38% dos depoimentos), por exemplo: atividades práticas nas quais os alunos tinham que usar as mãos para manipular e fazer experiências, que são abertas e tem um objetivo, tais como escolher uma entre várias explicações alternativas. A maioria das implementações foi considerada eficaz (78% dos resumos). Ou seja, os professores frequentemente ficavam satisfeitos com o resultado do ensaio de campo e sentiam que tinham alcançado o(s) objetivo(s) do problema tratado no ensaio de campo.

Para que os ensaios de campo fossem bem sucedidos, os professores consideraram o apoio dos pesquisadores de grande utilidade e necessário em diversos aspectos: a escolha de uma PI adequada ao contexto do professor e ao problema em referência, o conhecimento pedagógico e disciplinar durante a adaptação e, às vezes, na implementação e a abordagem do projeto kidsINNscience (documentação e procedimentos de avaliação). Do mesmo modo, o acesso a pessoas com o conteúdo e o conhecimento pedagógico necessários deve ser fornecido a fim de ajudar os professores a inovar o seu modo de ensinar.

Isso foi especialmente importante em relação às abordagens baseadas em atividades e focadas nos alunos como Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL). Descobriu-se que os professores tinham uma compreensão segmentada do escopo do Ensino e Aprendizagem por Investigação, no que diz respeito a quais atividades fazem parte dela e a partir de qual idade os alunos conseguirão fazer investigações. Em relação ao equilíbrio no ensino dos gêneros, o foco do desenvolvimento profissional dos professores deve primeiro ser a tomada de consciência e o fornecimento de oportunidades para que exista a reflexão sobre as diferenças de gêneros. Nos ensaios de campo, os professores raramente percebem as diferenças de gênero como sendo um problema em seu contexto de ensino. Contudo, quando observam este aspecto mais atentamente, as diferenças de gênero tornam-se aparentes, principalmente no ensino

médio. Frequentemente, diversidade e inclusão foram obtidas nos ensaios de campo por meio da composição da turma, com a participação de alunos com necessidades de aprendizagem especiais, um alto número de alunos com histórico de migração e pouca habilidade na língua usada na instrução ou turmas com várias séries.

Cabe a um contexto como o do projeto kidsINNscience fazer com que os professores fiquem atentos a estas questões importantes no ensino de C&T. É extremamente importante que isso aconteça – quando estes aspectos foram integrados durante a implantação do ensino, a motivação dos alunos aumentou, mesmo quando os alunos antes não tinham se dado conta de qualquer problema nestas áreas.

1. INTRODUÇÃO

kidsINNscience Inovação no Ensino de Ciências – Promovendo a Vocação Científica de Jovens¹ é um projeto de pesquisa envolvendo dez parceiros na Europa e América Latina, que pretende identificar e promover abordagens inovadoras de ensino e aprendizagem das ciências. Os objetivos são melhorar o desempenho e interesse dos jovens em C&T e facilitar a educadores em diferentes posições no sistema educacional a operar de modo mais criativo dentro do sistema e ajudar a gerar mudanças de sistemas ativos de aprendizagem.

A premissa básica é de que as inovações no ensino de C&T funcionarão eficientemente se seguirem os critérios de qualidade esperados e forem adaptadas às circunstâncias e condições locais. Portanto, o projeto kidsINNscience se propõe a adotar estratégias adaptadas a fim de possibilitar os países participantes a aprender uns com os outros a desenvolver planos de inovação viáveis e realizar pilotos eficazes que atendam às necessidades e condições específicas de cada país.

Sendo assim, as principais questões que kidsINNscience aborda são:

1. Quais são as estratégias para ensinar e aprender C&T que podem motivar professores e alunos nos países participantes?
2. Quais são as semelhanças e diferenças no ensino e na aprendizagem inovadores de C&T nos países participantes?

Que estratégias para inovar o ensino e a aprendizagem de C&T funcionariam nos países participantes, levando em conta os contextos e as características de ensino e aprendizagem de C&T em cada país?

Medidas adotadas

Até hoje (setembro de 2012), as seguintes medidas foram adotadas dentro do projeto kidsINNscience a fim de encontrar soluções para os desafios no ensino e na aprendizagem de C&T nos países participantes:

Em primeiro lugar, um conjunto inicial de critérios de qualidade para descrever e comparar as práticas e metodologias de C&T foi determinado (Lorenz 2010, relatório interno de projeto). Em seguida, cada país participante reuniu e descreveu práticas inovadoras que obedeciam aos critérios de qualidade (Mayer & Torracca 2010). Em terceiro momento, cada país selecionou cinco práticas inovadoras oriundas de outros países parceiros para adaptar às suas próprias condições de ensino nacionais. Esta seleção e a subsequente adaptação ocorreram num esforço

¹ kidsINNscience é um projeto coletivo da SICA patrocinado pelo 7º Programa Quadro da União Europeia. Os países participantes são Áustria, Brasil, Inglaterra, Alemanha, Itália, México, Holanda, Eslovênia, Espanha e Suíça. Duração: novembro de 2009 a julho de 2013. Para saber mais, veja www.kidsinnscience.eu

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

conjunto com os professores que implementavam as práticas inovadoras em ensaios de campo (Jiménez-Aleixandre & Eirexas-Santamaría 2010). Durante os anos letivos de 2010/2011 e 2011/2012, as práticas inovadoras adaptadas foram implementadas em várias escolas (Ogrin 2012, relatório interno de projeto). No capítulo 2, apresentamos um panorama dos ensaios de campo.

Neste relatório, respondemos às duas primeiras e principais perguntas tratadas por kidsINNscience. Com este objetivo, são comparados os resultados dos ensaios de campo de todos os países participantes. Os ensaios de campo são avaliados em relação à viabilidade e eficácia de suas atividades. Além disso, diversidade e inclusão, aspectos de gênero e abordagens baseadas em atividades e focadas nos alunos como Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL) são amplamente utilizadas.

Baseado nesta avaliação dos ensaios de campo, o conjunto final de critérios de qualidade para inovação no ensino e na aprendizagem de ciências será revisto (Tarefa T5.2, com previsão de data de entrega em novembro de 2012). Por último, as estratégias específicas de cada país para inovar o ensino de C&T serão formuladas (Tarefa T5.3, com previsão de data de entrega em fevereiro de 2013). A natureza adaptada do projeto contribui muito para a viabilidade de inovações propostas para o ensino de ciências.

2. PANORAMA DOS ENSAIOS DE CAMPO DE PRÁTICAS INOVADORAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O conjunto de práticas inovadoras reunidas em Produto D3.1 de kidsINNscience (Mayer & Torracca 2010) encontra-se no início dos dois anos de ensaios de campo nos dez países participantes de kidsINNscience. Ali, são descritas 80 práticas de ensino de ciências e tecnologia (C&T) que atendem à definição de inovação adotada no projeto:

“Uma boa prática é inovadora se tiver como objetivo mudar e/ou melhorar o contexto já existente de ensino/aprendizagem: a inovação deve focar num dos problemas considerados importantes por todo o país e deve estar no conteúdo – e/ou nas abordagens do conteúdo – e nas metodologias de ensino/aprendizagem. Toda inovação é relativa ao contexto cultural e uma boa inovação deve apresentar resultados bem sucedidos no que diz respeito ao problema focado.” (Mayer & Torracca, p. vii)

A seguir, comentamos as práticas descritas em Mayer & Torracca (2010) como “Práticas Inovadoras” (PIs) originais.

2.1 Que Práticas Inovadoras foram implementadas em que países?

Os dez países participantes implementaram um considerável percentual das PIs originais descritas (35%). As 28 PIs implementadas tem origem em nove países (ver Gráfico 1). Uma possível explicação para o fato de que nenhuma PI da Holanda tenha sido selecionada talvez resida no

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

escopo da mesma – a maioria pertence a programas maiores para novas abordagens no ensino das ciências. Isso dificulta a sua transferência para outro sistema educacional. Para saber detalhes sobre o processo de seleção e adaptação, consulte Jiménez-Aleixandre & Eirexas-Santamaría (2010).

Das 28 PIs, 18 PIs foram implementadas num único país (64%), seis em dois países (21%), três em três países (11%) e uma em quatro países (4%). Isso significa que os professores e pesquisadores consideraram as diferentes abordagens e conteúdo adequados para a inovação do ensino de C&T em seus países. Isso pode estar relacionado a diferentes problemas focados nos países individuais ou contextos diferentes (por exemplo, prioridades da política educacional, currículos, níveis escolares, língua). É preciso mais análises a fim de responder a esta questão (veja também Capítulo 5.4).

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Gráfico 1. Panorama da implementação de Práticas Inovadoras (PI). A ordem das PIs e a informação acerca da PI original são determinadas por Mayer & Torracca (2010). As PIs marcadas em cinza foram implementadas em vários países. As implementações ocorreram durante os anos letivos de 2010/11 e 2011/12.

Origem			Implantação										
Nível Escolar	Título Prática Inovadora	País de origem	Áustria	Brasil	Inglaterra	Alemanha	Itália	México	Holanda	Eslovênia	Espanha	Suíça	Número de países
Pré-primário	1 Batatas não crescem em árvores	Itália											4
	2 Explicação multimodal do sistema nervoso no ensino infantil	México											1
Primário	3 Colocando a pergunta “por quê?” para alcançar compreensão. Aprendizagem de ciências e língua na escola primária	Áustria											1
	4 Sunny side up (ovo frito com a gema para cima)	Áustria											1
	5 Maçã, maçã, maçã	Áustria											1
	6 “Natlab”-Mitmach & Experimentierlabor – Laboratório para experimentação e atividades “faça você mesmo”	Alemanha											1
	7 “Água” – pesquisa sobre o elemento “molhado”	Alemanha											1
	8 Modelagem de estruturas invisíveis	Itália											2
	9 Ciências na família	México											3
	10 Caminhada pelo corpo em 80 pulsações: o sistema circulatório	Suíça											3
	11 Explore – agarrando a tecnologia	Suíça											2
	Ensino fundamental	12 Energia renovável	Áustria										
13 Blogs de Ciências		Brasil											2
14 Um aquário mínimo		Itália											1
15 O “globo paralelo”: percebendo que estamos numa Terra esférica		Itália											1

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

	16	Desenvolvendo o Pensamento Analógico: Modelo Atômico	Eslovênia		■															1	
	17	Cozinhando com o sol	Espanha	■		■		■		■		■		■		■		■		3	
	18	Física e brinquedos	Espanha				■	■												2	
	19	Raios-X uma combinação de física e biologia humana/medicina	Suíça																■	1	
	20	O mobiLLab	Suíça							■										1	
	21	Ar para respirar – asma e poluição do ar	Suíça							■										1	
	22	Teatro e Ciências	Inglaterra																■	1	
Ensino médio	23	Física e Esportes	Áustria															■	■	2	
	24	Segredos da arte culinária em experiências científicas	Áustria																■	1	
	25	“O princípio de Le Châtelier” – um modo diferente: experimentando nos padrões nacionais de educação	Alemanha	■																1	
	26	Projeto de educação móvel – “Ciência em Turnê” para escolas no estado de Brandenburg/Alemanha	Alemanha																■	1	
	27	O semanal “5 minutos de notícias científicas”	Eslovênia																■	■	2
	28	Química na Cozinha: o ensino de uma sequência para introduzir o conhecimento científico a mulheres	Espanha																■	1	

2.2 Dados básicos sobre ensaios de campo de Práticas Inovadoras

As implementações das 28 PIs cobriram uma vasta gama de matérias, atravessaram vários períodos de tempo, focaram turmas com idades diferentes e foram realizadas em momentos diferentes em números, países e línguas diferentes. Os ensaios de campo foram documentados em relatório interno do projeto (Ogrin 2012). Neste momento, podemos apresentar apenas uma pequena fração desta rica base de dados, focando no quadro mais amplo e nas comparações dos países participantes.

No transcorrer dos dois ciclos de ensaios de campo (anos letivos de 2010/11 e 2011/12), um grande número de escolas, professores e alunos participaram do projeto kidsINNscience (veja Gráfico 2 e o Anexo). Nos dez países, um total de 186 professores participou. Eles deram aulas para 181 turmas e grupos de ensino em 98 escolas. 4105 alunos participaram (49.8% meninas) do pré-primário ao ensino médio e em dois casos de capacitação de professores ainda em formação. Destes, 20 escolas, 19 professores e 198 alunos participaram de mais de uma implementação

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

(veja Capítulo 5.2). É importante destacar que estes números gerais não conseguem refletir a diversidade dos ensaios de campo. Mais análises são necessárias a fim de compreender os contextos e o conteúdo, entre outros.

Em dois países, apenas um número limitado de ensaios de campo puderam ser realizados. No Brasil, os ensaios de campo se atrasaram bastante devido à demora de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa² – que só chegou depois que os parceiros do consórcio deveriam relatar os seus resultados a UZH para este relatório. Portanto, apenas cinco dos 17 ensaios de campo preparados puderam ser implementados, as implementações não puderam durar mais do que uma semana e as observações e entrevistas em sala de aula com os alunos por parte dos pesquisadores tiveram que ser descartadas. Contudo, os ensaios de campo realizados no Brasil geraram dados significativos e permitiram que uma rica discussão qualitativa fosse incorporada a este relatório. Na Holanda, apenas um ensaio de campo foi realizado devido à falta de interesse das escolas em participar do kidsINNscience.

As proporções dos níveis escolares são razoavelmente semelhantes entre todos do conjunto de 80 PIs originais (Mayer & Torracca 2010) e o conjunto das 28 PIs implementadas. Para este relatório, o consórcio concordou em aplicar uma classificação ligeiramente diferente dos níveis escolares do conjunto de PIs originais. Os níveis do ISCED-97 (OECD 1999) foram desenvolvidos para comparação internacional de estatísticas educacionais e são altamente reconhecidos. Eles também incluem traços da estrutura curricular e requisitos do corpo docente. Estes aspectos pedagógicos foram considerados contextos importantes que permitiram uma comparação significativa dos ensaios de campo.

Ao analisarmos os dados básicos segundo os diferentes níveis escolares mostrados no Gráfico 3, é importante destacar que os números reproduzidos aqui não somam os números dados segundo o país no Gráfico 2. Uma escola, PI ou professor pode ser incluído em diversos níveis escolares. Além disso, os dados não foram corrigidos para o caso de múltiplas participações durante os ensaios de campo. Assim, os números apresentados aqui refletem o banco de dados disponível e as experiências documentadas (Cartões de Processo, conversas finais e outros) que frequentemente se referem a diferentes tópicos, mas a um número menor de pessoas efetivamente envolvidas.

Gráfico 2. Panorama dos dados básicos dos ensaios de campo das Práticas Inovadoras (PIs) em dez países participantes. Os dados indicam o número de escolas, professores e alunos realmente envolvidos. Para saber sobre a participação em diversos ensaios de campo, veja o texto. Os níveis escolares são indicados de acordo com os níveis do ISCED-97 (OECD 1999, pp. 22-23). Os dados para cada país estão compilados no Anexo.

² No Brasil, a aprovação ética de projetos multicêntricos com financiamento internacional é realizado em duas etapas. Primeiro, pelo Comitê de Ética em Pesquisa local e depois, pelo Comitê de Ética em Pesquisa Nacional. A aceitação dos requisitos por parte de ambos os comitês e o processo subsequente levaram muito tempo. Os ensaios de campo só poderiam começar após a aprovação final.

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

país	número de escolas	número de PIs	Níveis de escola ¹	número de professores	número de turmas ²			alunos				Foco de avaliação ³		
				total (1°+2° ciclo)	total (1°+2° ciclo)	1° ciclo ⁴	2° ciclo ⁵	idade	total	número de meninas ⁶	número de meninos ₆	Diversidade & Inclusão	Gênero	IBTL
Áustria	19	8	0, 1, 2, 3	31	23	4	19	1,5-15	433	197	236	10	3	17
Brasil	4	5	1, 2, 3	4	5	0	5	10-18	169	93	76	0	0	5
Inglaterra	6	4	0, 1, 5A	24	24	4	20	3-6, 8-11, 22plus	601	302	299	9	6	14
Alemanha	8	4	1, 2, 3	9	12	2	10	7-12, 14-19	274	134	140	4	1	8
Itália	9	5	1, 2, 3	18	23	11	19	6-15, 17-18	471	225	246	9	9	9
México	7	5	0, 1, 2	19	25	8	17	4-7, 10-15	787	369	418	4	8	12
Holanda	1	1	3	1	1	0	1	18	16	8	8	1	1	1
Eslovênia	25	4	0, 1, 2, 3	51	39	2	37	5-9, 12-16, 18	872	460	412	0	4	29
Espanha	10	4	0, 2	11	12	3	9	3-5, 14-17	213	105 ⁶	86 ⁶	0	0	11
Suíça	9	3	0, 1, 3	18	17	4	14	3-13, 16-17	269	141	128	3	2	7
Total	98	28	0, 1, 2, 3, 5A	186	181	38	151		4105	2034	2049	40	34	113

¹ 0 = pré-primário, 1 = primário, 2 = fundamental, 3 = médio, 5A = primeira fase do ensino superior; ² refere-se também ao ensino de grupos ou turmas com diversas séries;

³ um ensaio de campo pode ter vários focos de avaliação; ⁴ ano letivo de 2010/11; ⁵ ano letivo de 2011/12;

⁶ para uma turma, os dados sobre a razão sexual dos alunos não está disponível, portanto, os números de alunos e alunas não somam o número total de estudantes.

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Gráfico 3. Panorama dos dados básicos sobre ensaios de campo de Práticas Inovadoras (PIs) segundo níveis escolares. Os dados indicam a base de dados disponível, incluindo múltiplas participações (ver texto). Os dados para cada país estão compilados no Anexo.

Níveis escolares ¹	número de escolas	número de PIs originais	número de professores	número de turmas ²			alunos				Foco de avaliação ³		
				total (1°+2° ciclos)	1° ciclo	2° ciclo	idade	total	número de meninas ⁴	número de meninos ⁴	Diversidade & Inclusão	Gênero	IBTL
pré-primário	20	6	40	32	10	22	1,5 - 7	764	380	384	9	5	20
primário	43	13	83	81	17	64	5 - 13	1642	796	846	20	10	37
ensino fundamental	42	15	59	54	8	46	12 - 17	1311	655 ⁴	634 ⁴	7	15	40
ensino médio	16	7	21	22	3	19	14 - 19	486	240	246	3	4	15
Primeira fase de ensino superior (educação do professor)	1	2	2	2	0	2	22+	45	35	10	1	0	1
Total⁵	122	43	205	191	38	153		4248	2106	2120	40	34	113

¹ International Standard Classification of Education, ISCED-97 (Classificação Padrão Internacional da Educação) (OECD 1999, pp. 22-23); ² refere-se também ao ensino de grupos ou turmas com várias séries;

³ um ensaio de campo pode ter vários focos de avaliação;

⁴ para uma turma, os dados sobre razão sexual entre os alunos não está disponível, portanto, os números de alunos e alunas somados não chegam ao número total de estudantes;

⁵ não-corrigido para casos de múltiplas participações e múltiplas menções.

O projeto kidsINNscience solicitou que cada país realizasse ensaios de campo em ambos os níveis primário e secundário. Isso pode explicar a distribuição de ensaios de campo em todos os níveis escolares. Na Inglaterra, dois grupos de professores em formação também participaram. Para saber mais sobre a participação da capacitação dos professores, veja Capítulo 5.1.

Ainda assim, o nível primário demonstra a maior prevalência de escolas, professores e alunos nos ensaios de campo. Isso provavelmente se deve ao fato de que o primário normalmente leva um maior número de anos comparado aos outros níveis escolares (5-6 anos vs. 2-4 anos). O alto número de avaliações que tratavam de Diversidade e Inclusão provavelmente reflete a necessidade de administrar a diversidade na sala de aula em nível primário onde, por exemplo, uma abordagem inclusiva de alunos com necessidades de aprendizagem especiais é levada em consideração e ainda não existe separação estrutural segundo o nível de desempenho do aluno.

3. AVALIAÇÃO

3.1 Níveis de avaliação

A estrutura do kidsINNscience permite comparações em diferentes níveis. Figura 1 e Gráfico 4 ilustram os diferentes níveis e as responsabilidades em relação à avaliação.

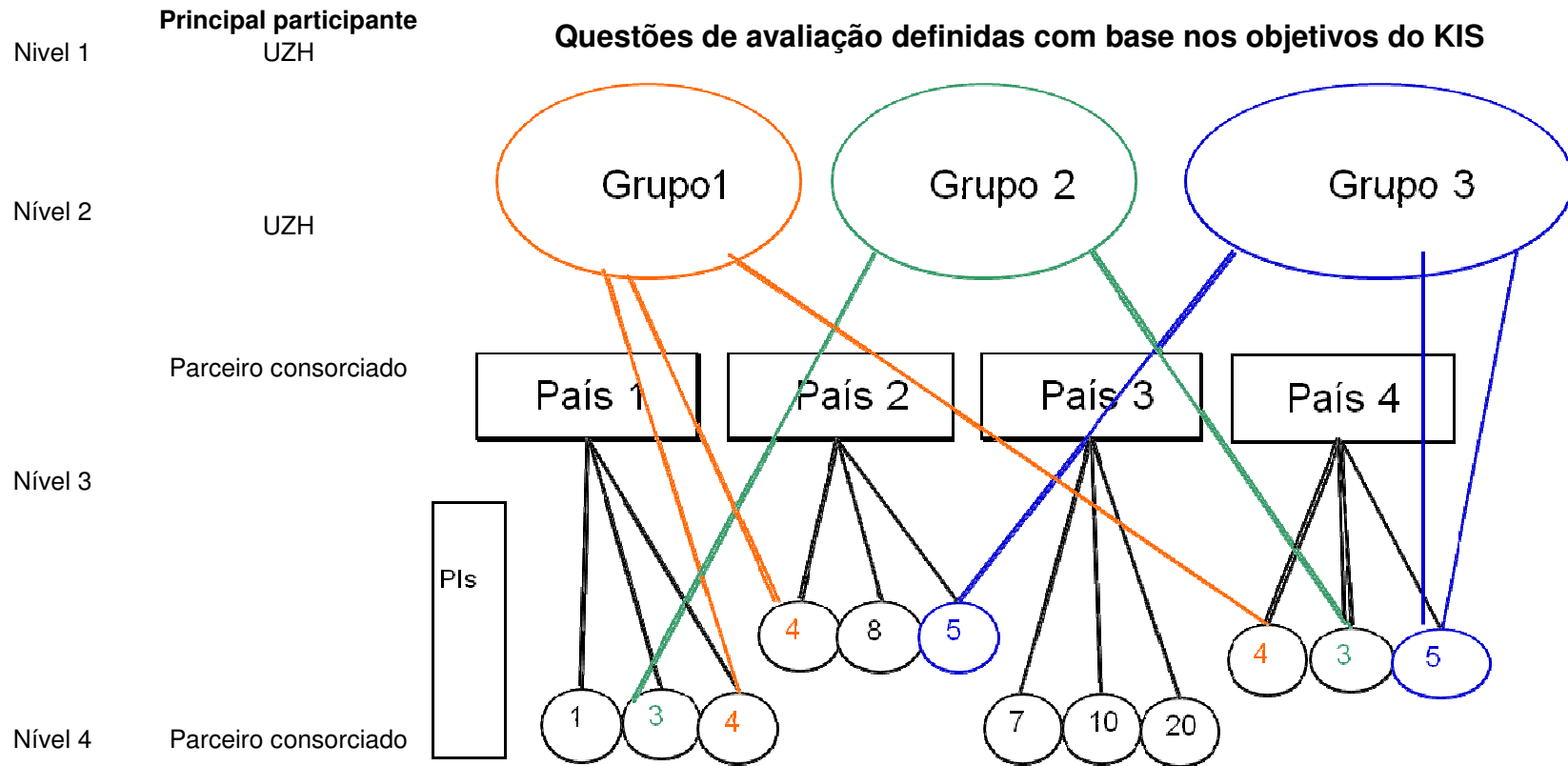
Gráfico 4. Níveis de avaliação e suas respectivas fontes de dados e relatórios.

	Nível	Avaliador	Fonte de dados	Produto
1.	kidsINNscience	UZH	Relatórios Nacionais de Avaliação	D5.1 Avaliação dos ensaios de campo
2.	PI com Grupo de vários países (CCC)	UZH	Relatórios Nacionais de Avaliação	D5.1 Avaliação dos ensaios de campo
3.	País	Parceiro do consórcio	Cartões de Processo PI; dados de avaliação	Relatórios de Nacionais Avaliação
4.	PI (para cada ensaio de campo = implementação)	Parceiro do consórcio, professor	Cartões de Processo PI; dados de avaliação	Relatórios Nacionais de Avaliação

Este relatório foca na comparação entre os dez países participantes do projeto kidsINNscience (Gráfico 4, nível 1). É baseado principalmente nos Relatórios de Avaliação Nacional escritos pelos parceiros do consórcio (ver abaixo). Dados adicionais foram colhidos da documentação sobre os ensaios de campo (Cartões de Processo, Ogrin 2012). O tempo para a elaboração deste relatório não permitiu que os dados colhidos fossem analisados a fundo. Mais análises realizadas posteriormente tratarão dos interessantes aspectos adicionais como comparações entre adaptações e implementações de PIs individuais originais (níveis 2, 3 e 4).

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Figura 1: Níveis de avaliação de kidsINNscience (visualização do Áustrian Institute of Ecology (AIE) – Insituto Austríaco de Ecologia)



Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Nível de sala de aula	Parceiro consorciado com professor e aluno	1. Plano de avaliação 2. Coleta de dados com base no plano de avaliação ...entrevistas, relatos escritos, observações, diários,...
-----------------------	--	--

3.2 Procedimento de avaliação

A tarefa de avaliação (Tarefa T5.1) transcorreu paralelamente à implantação, implementação e documentação dos ensaios de campo (Tarefa T4.2. ver Ogrin 2012). A discussão começou na reunião 2 (Berlim, fevereiro de 2010) quando a Universidade de Zurique (UZH) – líder da tarefa – apresentou as primeiras ideias sobre o processo de avaliação.

Dado a diversidade dos ensaios de campo e de seus contextos e do pouco tempo (para estudos educacionais) para a implementação de dois anos escolares, o consórcio concordou na avaliação formativa com foco na eficácia de uma PI implementada com relação ao problema em questão.

As seguintes definições foram tomadas como base:

- Avaliação formativa: a principal meta é aprender a fim de melhorar a qualidade de produtos (intermediários) e apontar deficiências (Netherlands Institute for Curriculum Development SLO (2009) - Instituto Holandês para Desenvolvimento de Currículos, p. 42).
- Eficácia: Uma medida da eficácia de uma ação ou medida em termos de alcançar um objetivo específico. (Swiss Coordination Center for Research in Education SKBF|CSRE (2011), - Centro Suíço de Coordenação para Pesquisa em Educação. p. 24).

Devido aos diferentes níveis e possibilidades no que diz respeito à inovação do ensino de C&T e ao papel ativo dado aos professores participantes em termos de seleção, timing e adaptação das PIs, não foi possível antecipar que PIs e em que contextos seriam implementadas no decorrer dos dois ciclos de ensaios de campo. Portanto, a UZH elaborou um procedimento de avaliação flexível e predeterminou apenas uma parte das medidas de avaliação. Coube ao consórcio de parceiros e/ou aos professores que implementaram a avaliação decidir as perguntas da avaliação em si e os métodos para responder a estas perguntas.

A UZH desenvolveu diversas ferramentas para uso interno. Os parceiros do consórcio foram convidados a dar uma resposta sobre as versões anteriores em diversas ocasiões. Isso permitiu o ajuste de ferramentas às necessidades dos parceiros e a integração das experiências do 1º ciclo de ensaios de campo.

“Diretrizes para a avaliação de ensaios de campo de métodos inovadores no ensino de ciências”

Este documento informou as metas da avaliação, a linha do tempo, a avaliação das perguntas e fontes de dados para o relatório sobre a avaliação e especificou os requisitos para a avaliação:

- Cada ensaio de campo tem que tratar de pelo menos uma das seguintes questões: diversidade & inclusão, gênero ou Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL) [decisão do consórcio]
- Em cada ensaio de campo, a perspectiva dos alunos/estudantes envolvidos é colhida para serem juntadas às perspectivas do professor e do pesquisador. Os parceiros do consórcio selecionam o método segundo aquilo que é aplicável no contexto do ensaio de campo (por exemplo, artefatos como diários de laboratório, entrevistas com grupos específicos). [decisão UZH]
- Após cada ensaio de campo, os professores respondem a um conjunto de perguntas, por exemplo, numa conversa final com o parceiro do consórcio ou como parte de um questionário. [decisão UZH]

“Plano de Avaliação”

A fim de garantir o fluxo de qualidade e comunicação, a UZH pediu aos parceiros do consórcio para preencher um plano de avaliação antes de começar cada ensaio de campo. Entre as seções a serem negociadas com o(s) professor(es) estão:

- o problema focado pela PI implementada
- a solução sugerida para o problema e a definição de quando o problema está “resolvido” (quando o objetivo da implementação foi alcançado)
- as perguntas de avaliação dirigidas ao professor e/ou aos alunos
- os métodos de coleta de dados

Os planos de avaliação foram compartilhados dentro do consórcio por meio da área de download interna da website do projeto. A UZH comentou os planos individuais de avaliação e forneceu mais apoio quando necessário.

“Relatório Nacional de Avaliação”

Próximo ao final do 1º ciclo de ensaios de campo, a UZH pediu a cada um dos parceiros um Relatório Preliminar Nacional de Avaliação resumindo os contextos e os resultados da avaliação dos ensaios de campo realizados até então (Reunião 4, Amsterdã, maio de 2011). Próximo ao final do 2º ciclo, a UZH forneceu um modelo para o Relatório Nacional de Avaliação baseado nas discussões e decisões da Reunião 5, Rio de Janeiro, março de 2012. Mais tarde, os Relatórios Nacional de Avaliação tornaram-se disponíveis para a UZH entre junho e agosto de 2012.

3.3 Base de Dados

Cada país participante coletou uma base de dados grande e diversificada com relação aos ensaios de campo. Contudo, como os dados desta primeira avaliação estão disponíveis apenas nas respectivas línguas nacionais, eles não constam diretamente deste relatório. Em vez disso, a UZH agrega a informação dada nos Relatórios de Avaliação Nacional. Nestes, parceiros do consórcio apresentam um resumo dos resultados obtidos em dois níveis (ver Gráfico 5).

Gráfico 5. Níveis e conteúdo exemplares dos Relatórios de Avaliação Nacional pelos parceiros do consórcio.

Nível de resumo	Foco	Aspetos a serem tratados pelos parceiros do consórcio (exemplos)	Escopo	Número de resumos disponíveis
Nacional	Todas as PIs adaptadas, implementadas e avaliadas num país	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação dos ensaios de campo - Desenvolvimento do 1º ao 2º ciclo - Condições para a transferência bem sucedida de inovações 	3-8 PIs por país	9 ¹
PI individual dentro de um país	Todos os ensaios de campo num país que	Avaliação com relação a <ul style="list-style-type: none"> - Motivação e interesse dos professores e alunos 	1-21 implementações por PI num país	42 ² (i.e. 1-8 PIs por país ¹ , referentes a 28

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

	adaptou e implementou a mesma PI original	<ul style="list-style-type: none">- eficácia- Diversidade e Inclusão- Gênero- IBTL – Aprendizagem Investigativa		PIs originais, ver Capítulo 2)
--	---	--	--	--------------------------------

¹ A Holanda implementou uma PI e incluiu-a no nível da PI.

² Incluindo os resumos de uma das PIs implementadas na Áustria e uma na Eslovênia dada nos Relatórios Preliminares de Avaliação Nacional (ver Capítulo 3.2). O resumo de uma PI implementada na Alemanha não foi dada.

Ao passo que estes dois níveis permitem comparações, devemos lembrar que as bases para as mesmas variam de país a país, em termos de quantas PIs diferentes foram testadas e em quantas escolas e turmas uma dada PI foi implementada (ver Gráfico 5, escopo). Além disso, os Relatórios de Avaliação Nacional trazem dados de diferentes fontes o que, mais uma vez, pode variar entre PIs e escolas individuais.

Esta situação pode ser demonstrada por meio do modo em que as três questões - Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação foram integradas à adaptação, implementação e avaliação das PIs:

Diversos países perguntaram aos professores sobre cada uma destas questões, independentemente do foco da avaliação (Áustria, Inglaterra, Itália, Suíça). Em outros países, Diversidade e Inclusão e Gênero foram abordados e avaliados esporadicamente ou nunca. Em contrapartida, o Ensino e Aprendizagem por Investigação foi incluído em quase todas as implementações e avaliações (ver Gráfico 2).

Se a avaliação de um ensaio de campo focava em Diversidade e Inclusão, os pesquisadores coletavam dados, por exemplo, perguntando também por dados sócio-demográficos num questionário ou realizando discussões em grupos de pesquisa específicos com falantes nativos e não-nativos separadamente. Por conseguinte, as discussões dos grupos de pesquisa foram realizadas com meninas e meninos separadamente ou os dados dos questionários foram analisados de acordo com o gênero dos entrevistados se aspectos de Gênero fossem o foco da avaliação. Os dados coletados sobre Ensino e Aprendizagem por Investigação variavam de sugestões e perguntas de professores quando planejavam atividades investigativas, observações em sala de aula (às vezes no contexto de atividades ensinadas por pesquisadores e professores), artefatos dos alunos tais como diários de laboratório, relatórios e apresentações das descobertas a entrevistas e questionários sobre as experiências e opiniões dos alunos e professores.

Dado o amplo escopo de abordagens nos ensaios de campo e sua avaliação nos países participantes, este relatório pode descrever apenas um quadro geral agregado. Entretanto, os dados reproduzidos retratam visões interessantes na inovação do ensino e da aprendizagem de C&T ao adaptar práticas inovadoras de outros países. Os resultados serão apresentados nos capítulos que seguem.

4. ESTRATÉGIAS PARA ENSINAR E APRENDER C&T QUE MOTIVARAM PROFESSORES E ALUNOS DOS PAÍSES PARTICIPANTES

Uma primeira resposta a esta pergunta pode ser derivada da seleção das PIs implementadas nos ensaios de campo. Contudo, não existe um padrão óbvio discernível no Gráfico 1, tal como uma ou algumas PIs implementadas em grande número de países. Aparentemente, as necessidades e abordagens para inovar o ensino de C&T nos países participantes variam e apontam um amplo espectro de possibilidades, modelos e inspiração de diversas PIs (Mayer & Torracca 2010). Será interessante analisar as razões que levaram os professores a selecionar determinada PI em fase posterior (documentado nos Cartões de Processo, Ogrin 2012).

Para os Relatórios de Avaliação Nacional, foi pedido aos parceiros do consórcio que compilassem provas coletadas em relação à motivação dos participantes. O Gráfico 6 resume estas avaliações sobre a motivação dos professores e dos alunos e o compromisso dos mesmos durante os ensaios de campo. Para ambos os grupos, a motivação geral foi considerada alta na maioria dos ensaios de campo e PIs (86% e 100% dos relatórios em nível de PIs individuais, ver Gráfico 5), respectivamente. Em 14% dos relatórios, o entusiasmo inicial dos professores foi arrefecido no decorrer da adaptação e implementação. Isso normalmente se aplicava apenas a um subconjunto de escolas implementando esta PI, ou uma vez apenas a 2ª implementação. As razões dadas são a organização que tomava tempo demais, que entrava em conflito com outras atividades escolares, especialmente no final do ano escolar (2x), nenhum acesso aos recursos de ensino e aprendizagem devido a websites não-funcionais (2x), um atraso do material de ensino aguardado (1x) e material de aprendizagem que foi considerado inadequado para a idade dos alunos envolvidos já que parte do material quebrou (1x).

Também para os alunos, o nível de motivação e compromisso podia variar com o passar do tempo, especialmente quando a PI durava vários meses ou entre alunos, por exemplo, quando grupos individuais tinham desempenho fraco, ou tarefas. Contudo, a motivação geral foi considerada positiva em todos os casos que relataram dados sobre este aspecto.

Gráfico 6. Motivação e compromisso de professores e alunos durante ensaios de campo. Os números referem-se a resumos em nível das PIs individuais nos Relatórios de Avaliação Nacional (ver Gráfico 5).

Motivação/Compromisso	Professores	Alunos/Estudantes
Positivo	31	37
positivo → negativo	5	
Não responderam	6	5
Total	42	42

No Gráfico 7, apresentamos o resumo das matérias, atividades e abordagens que mais motivaram os alunos e estudantes. Por favor, lembrem-se de que as contas não podem ser consideradas como medida válida quantitativamente por causa dos vários graus de detalhamento dos Relatórios de Avaliação Nacional em relação a este aspecto. Contudo, as categorias mencionadas com mais frequência refletem aspectos populares entre os alunos:

A matéria mais apreciada foi “atividades práticas” (38% dos depoimentos), por exemplo: atividades práticas nas quais os alunos tinham que usar as mãos para manipular e fazer experiências, que são abertas e tem um objetivo, tais como escolher uma entre várias explicações alternativas. Outro aspecto motivador foi uma “ligação com a vida do dia a dia” (14%). Isso foi obtido usando objetos como brinquedos ou realizando atividades como cozinhar ou ler o jornal. Em um caso que foi avaliado em mais detalhe, este contexto diário foi apreciado especialmente por meninas. Além disso, os alunos e estudantes “assumirem

que a aprendizagem” foi importante (13%), seja em relação ao modo como solucionavam um problema (por exemplo, escolhendo o equipamento necessário) ou em relação a qual tópico abordar e em que nível. Consequentemente, as decisões dos alunos impactaram o curso das aulas em vários casos. A última categoria que gostaríamos de mencionar é um cenário “fora da escola” ou o uso de recursos fora da escola (por exemplo, com os pais ou outros parentes, visitas de especialistas, museus de ciências, laboratórios de pesquisa tais como as instalações de dois parceiros do consórcio (México e Eslovênia)) (12%).

Além disso, baseados no retorno positivo para muitas PIs, podemos concluir que as abordagens subjacentes a elas motivam os alunos.

Gráfico 7. Abordagens de ensino e aprendizagem que motivaram os alunos nos ensaios de campo conforme declarado nos Relatórios de Avaliação Nacional dos países participantes (dados relatados em 32 resumos em nível de PIs individuais, ver Gráfico 5).

Abordagens e atividades que motivaram os alunos	Número de depoimentos	Percentual de depoimentos*
Atividades práticas	26	38%
Ligação com o dia a dia	10	14%
Assumir a aprendizagem	9	13%
Fora da escola	8	12%
Tópico	5	7%
Trabalho em colaboração	2	3%
IBTL	2	3%
TIC	2	3%
Apresentação para outros alunos	2	3%
Interdisciplinar	1	1%
Natureza da ciência	1	1%
Falando sobre as emoções e opiniões dos alunos	1	1%
Total	69	100%

* Devido ao erro de aproximação, as porcentagens das categorias não somam 100%.

5. SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS EM INOVAÇÕES DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE C&T NOS PAÍSES PARTICIPANTES

D4.1 oferece uma visão da seleção preliminar e das adaptações no início dos 2 anos de ensaios de campo (Jiménez-Aleixandre & Eirexas-Santamaría 2010). Neste relatório, analisamos em retrospecto que PIs foram implementadas nos países participantes. Esta lista de PIs difere daquela publicada em D4.1 por diversos motivos: na maioria dos países, o processo de seleção continuou ou até mesmo recomeçou à medida que mais professores foram recrutados. Dependendo de seus contextos e interesses, estes professores optaram por outras PIs. Por exemplo, por causa de experiências disponíveis desde a primeira

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

implementação ou porque outra PI era mais compatível com o currículo no momento do ensaio de campo. Em vários casos, professores cancelaram sua participação no kidsINNscience devido a uma mudança na escola ou turma, novas responsabilidades na escola, falta de tempo ou por motivos pessoais, como doenças graves, por exemplo. O resultado foi que algumas PIs originalmente selecionadas para serem implementadas não o foram.

Os países adotaram abordagens individuais adaptadas a suas especializações, redes de conhecidos e possibilidades. Aqui, resumimos como os ensaios de campo foram implantados e executados e damos uma descrição geral dos contextos e problemas avaliados.

5.1 Implantação dos ensaios de campo

Recrutamento. Todos os parceiros de kidsINNscience recrutaram professores e escolas entre os seus contatos pessoais, normalmente entre colaboradores de outros projetos de ensino de ciências ou no contexto de ensino e capacitação de professores (ainda em formação ou recém-formados). No Brasil, todos os professores que realizaram ensaios de campo eram estudantes da UFRJ (três com Mestrado e um com Doutorado em Educação em Ciências e Saúde). Em quatro países, professores ainda em formação se envolveram junto com suas próprias atividades no ensino prático, em didática disciplinar ou cursos de ciências (Áustria, Brasil, Inglaterra, Suíça). O parceiro de pesquisa na Suíça colaborou com a instituição de formação de professores em área com outra língua, permitindo o uso de um conjunto adicional de PIs na língua original (italiano). No México, o parceiro pesquisador visitou escolas perto de suas instalações, apresentou kidsINNscience e convidou-as a participar.

Em todos os países exceto o Brasil e Espanha, mais escolas e professores participaram nos ensaios de campo por conta própria. Eles tinham ouvido falar sobre kidsINNscience, frequentemente através de colegas contatadas ou envolvidas. Na verdade, em 38% dos ensaios de campo, dois ou mais professores da mesma escola participaram, em dois casos até mesmo todos os professores (Áustria, Itália). Na Alemanha, a Universidade de Ciências Aplicadas, que tinha contribuído uma PI para o catálogo (Mayer & Torracca 2010), assumiu um conjunto de ensaios de campo envolvendo uma rede de escolas que cooperava com ela. Na Eslovênia, várias escolas e diversos professores contataram o parceiro de pesquisa em contexto diferente dos ensaios do campo nos quais kidsINNscience se desenvolveu.

Papel dos professores e pesquisadores. Durante a seleção, adaptação e implementação das PIs, os professores foram o motor impulsor do movimento, apoiados pelos parceiros de pesquisa quando solicitados ou necessários. A intensidade da colaboração variava e assumiu diferentes formas dentro e entre os países. Depois das instruções iniciais sobre o quadro de kidsINNscience, normalmente os professores adaptavam e implementavam as PIs de modo autônomo, relatando as suas experiências no final. Em dois casos, os professores traduziram o material de aprendizagem eles mesmos (Brasil, Alemanha). Em quatro países, os pesquisadores facilitaram a intercâmbio entre os professores participantes dentro e através de diferentes PIs. No Brasil, os participantes de dois cursos de formação de professores se envolveram na adaptação. Depois do insumo sobre inovação no ensino de ciências, eles adaptaram uma PI escolhida por eles e supervisionada por um pesquisador. Na Itália, reuniões regulares foram realizadas nas quais os professores discutiram várias questões sobre o ensino de ciências e compartilharam as suas idéias e experiências. Para a comunicação virtual, um grupo foi criado no Facebook e arquivos eletrônicos foram compartilhados através do Dropbox. No México, os professores do 1º ciclo dos ensaios de campo passaram as suas experiências aos professores envolvidos no 2º ciclo durante três oficinas, construindo as chamadas “comunidades de aprendizagem” (Gómez 2011). Na Espanha, os professores implementaram a mesma IP e desenvolveram uma adaptação comum a todos e um plano de avaliação.

Quando necessário, os pesquisadores forneceram traduções dos PIs originais ou partes deles, orientação em relação à seleção de PIs adequadas, métodos de ensino (basicamente Ensino e Aprendizagem por Investigação, aspectos da Natureza da Ciência e conteúdo disciplinário. Em alguns ensaios de campo, os pesquisadores também forneceram material de ensino como protocolos experimentais e materiais de consumo (Áustria). No México e na Eslovênia, os pesquisadores também forneceram equipamento e facilidades laboratoriais não disponíveis ou não permitidas na escola (ver também Capítulo 4, recursos “fora da escola”). Três parceiros do consórcio relataram um trabalho conjunto entre professores e pesquisadores (Inglaterra sempre, Eslovênia duas PIs, Suíça duas implementações de uma PI). Frequentemente, estes eram desenvolvidos juntos. Em muitos ensaios de campo, os pesquisadores visitaram os professores e suas turmas na escola.

5.2 Execução dos ensaios de campo

Intercâmbio e colaboração. Em geral, houve pouco intercâmbio entre os parceiros do consórcio além do material de ensino e aprendizagem ou de traduções das PIs selecionadas ou a facilitação de contatos para os autores ou outras escolas implementadoras. Os pesquisadores usaram as reuniões sobre o projeto para realizar trocas diretas entre os participantes (Reunião 4 Amsterdã, maio de 2011 e Reunião 5 Rio de Janeiro, março de 2012). As razões para o baixo nível de trocas foram timing diferentes dos ensaios de campo e a carga de trabalho dos pesquisadores, assim como dos professores participantes para implantar, realizar e avaliar os ensaios de campo dentro do horário da escola.

Embora vários professores tenham demonstrado interesse no intercâmbio internacional com outros professores que implementavam a mesma PI, apenas três incidentes foram registrados. Destes, um funcionou (México-Itália, intercâmbio de e-mails e cartas), um foi suspenso porque a implementação não foi realizada (Áustria-Inglaterra) e um não foi realizado por causa de deveres do final do ano escolar no México que interferiram, tais como os alunos que se formavam na escola primária (Áustria-México). Contudo, houve intercâmbio entre escolas em nível nacional em três países e frequentemente dentro da mesma escola (38% dos ensaios de campo, ver acima). No México, os alunos relataram alguma colaboração de diversas turmas quando estas tinham que compartilhar materiais e equipamento que eram difíceis de encontrar ou caros (por exemplo, um aquário).

Em três países, os parceiros do consórcio colaboraram com instituições nacionais para realizar os ensaios de campo e suas avaliações. Eles forneceram especialização complementar e acesso à rede escolar:

- Alemanha: Universidade de Ciências Aplicadas Lausitz, Senftenberg e Cottbus
- Eslovênia: Instituto Nacional de Educação da República da Eslovênia, Ljubljana
- Suíça: Universidade de Locarno de Formação de Professores, Locarno

Desenvolvimento do 1° ao 2° ciclo de ensaios de campo. Em todos os oito países³ que realizaram ensaios de campo em ambos os ciclos (anos letivos de 2010/11 e 2011/12), o número de escolas e professores participantes aumentou do 1° ao 2° ciclo, conforme planejado na previsão inicial do projeto. Na Espanha e Suíça, a área da segunda língua foi envolvida (Espanha: Castilla-León e Castilla-La Mancha (espanhol), além de Galicia (galego), Suíça: Ticino (italiano), além da área onde é falado o alemão).

Nestes oito países, pelo menos uma PI foi adaptada e implementada em ambos os ciclos. Os materiais e as experiências foram disponibilizados para os professores que realizavam os ensaios de campo mais tarde (do 1° ao 2° ciclo ou dentro de um ciclo), se possível. Na

³ No Brasil e na Holanda, os ensaios de campo foram realizados apenas no 2° ciclo.

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Alemanha, a adaptação de uma PI consistia de uma fase de testes mais extensa durante o 1º ciclo, seguido dos ensaios de campo propriamente ditos no 2º ciclo. Contudo, na Áustria, os ensaios de campo do 1º ciclo foram suspensos antes da implementação (uma PI) e na Eslovênia, a mudança de nível escolar levou a uma mudança completa de conteúdo (uma PI), de modo que a adaptação no 2º ciclo não pode aproveitar as experiências do 1º ciclo.

Do outro lado do espectro, Itália e México demonstraram mais consistência entre os dois ciclos. Todas as cinco PIs foram implementadas em ambos os ciclos, basicamente pelos mesmos professores, usando o mesmo plano e métodos de avaliação. Baseado nas experiências do 1º ciclo, os professores quiseram desenvolver as adaptações ainda mais a fim de oferecer a seus alunos e estudantes outra oportunidade de praticar as abordagens inovadoras e consolidar o seu desenvolvimento profissional. Enquanto no México, os professores ensinaram diferentes alunos e estudantes no 2º ciclo, na Itália, alguns professores ensinaram os mesmos alunos e estudantes que estavam no 1º ciclo. Nestes casos, o novo conteúdo foi adaptado à ideia básica da PI no 2º ciclo.

Nos outros países, um número variável de PIs, escolas, professores, alunos ou estudantes permaneceu igual. As mudanças na colaboração com professores foram relatadas em dois países. A Áustria foi bem sucedida quando intensificou a comunicação a fim de impedir professores de desistirem. O México organizou oficinas para criar o elo entre as experiências e os professores experientes do 1º ciclo para com os novatos do 2º ciclo.

5.3 O contexto dos ensaios de campo

A maioria dos ensaios de campo ocorreu em escolas públicas co-educativas (“escolas do governo” no sistema inglês de ensino). Em quatro países, de uma a três escolas particulares participaram, normalmente com um perfil pedagógico Montessoriano. A maioria das escolas estava localizada próxima ao local dos parceiros do consórcio. Consequentemente, o número de escolas em cenários urbanos foi alto (71% dos ensaios de campo). Brasil e México relataram que escolas e alunos de uma região e com um histórico sócio-econômico mais baixo podem enfrentar uma falta de recursos (por exemplo, infraestrutura como salas e laboratórios especializados ou acesso a TIC na escola ou em casa).

As escolas participantes não representam os países individuais e não permitem generalizações sobre o país inteiro. Em lugar disso, as escolas representam diretores de escolas e professores interessados em inovar o ensino de C&T, dispostos a juntarem-se a um projeto internacional de pesquisa de educação.

A seguinte caracterização dos professores é apenas uma estimativa baseada nos dados não corrigidos para muitos documentos dos professores que participaram de diversos ensaios de campo (Cartões de Processo, Ogrin 2012). A maioria dos professores é constituída de mulheres (83%). No Brasil, todas eram professoras, ao passo que na Alemanha havia mais professores homens. Em cada país, professores muito experientes participaram (com 20-42 anos de experiência de ensino). Na Itália, o mínimo de tempo de experiência de ensino relatada foi de 15 anos. Em metade dos países, professores novatos com um máximo de 3 anos de experiência de ensino participaram. Normalmente, estes foram os países que também envolviam professores ainda em formação (ver Capítulo 5.1).

Todas as turmas envolvidas nos ensaios de campo eram mistas. Diversidade e Inclusão eram questões importantes em diversas maneiras, embora nem sempre fossem avaliadas (ver também Capítulos 3.3 e 6):

- Diversidade Cultural foi um contexto frequente nos ensaios de campo na Áustria, Alemanha e Inglaterra. Ao contrário, os ensaios de campo em outros países ocorreram em turmas mais homogêneas no que diz respeito a habilidades na língua de instrução.

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

- Outra forma de heterogenia na sala de aula foram turmas com alunos de várias séries diferentes (Áustria, Suíça).
- Metade dos países incluiu educação especial em vários níveis: escolas para alunos com necessidades de aprendizagem especiais (Alemanha) e professores de educação especial tinham turmas para alunos muito fortes ou muito fracos ou ajudavam professores com um número de alunos com necessidades de aprendizagem especiais durante as aulas regulares (Áustria, Inglaterra, Itália, Espanha, Suíça).

A comparação e o contraste dos contextos nacionais e locais documentados em Ogrin (2012) em mais detalhe revelarão resultados interessantes.

5.4 Problemas avaliados

Uma ampla gama de aspectos foi avaliada, refletindo a ampla gama de PIs implementadas e a grande diversidade de contextos. Na maioria das vezes, a falta de atividades práticas, especialmente em nível pré-escolar e no primário, foi tratada introduzindo atividades que utilizavam as mãos e o Ensino e Aprendizagem por Investigação (cinco países). Muitas vezes, em relação a estas abordagens, o interesse dos alunos por C&T – e no caso de um país, o interesse também dos professores (México) – aumentou por causa dos ensaios de campo.

Outra fonte de problemas foi a necessidade de administrar as turmas heterogêneas: incluindo alunos com necessidades de aprendizagem especiais e/ou enfrentando um grande número de alunos ou estudantes com um histórico de migração e, conseqüentemente, poucas habilidades na língua de instrução e em turmas com várias séries (Áustria, Inglaterra, Alemanha, Itália e Suíça).

A avaliação das diferenças de gênero foi relatada em dois países, assim como conquistas em relação aos resultados da aprendizagem. No Brasil, problemas avaliados também estavam ligados à relevância social e a natureza das Ciências.

Uma análise mais aprofundada dos problemas abordados e avaliados no quadro das implementações será realizada em fase posterior.

6. TRÊS QUESTÕES IMPORTANTES NO ENSINO DE C&T

A integração das três questões Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL) em ensaios de campo e sua avaliação variaram muito entre os países participantes (ver também Capítulo 3.3). Aqui, vamos resumir os dados levantados pelos Relatórios Nacionais de Avaliação. As deduções dos resultados serão discutidas no Capítulo 9.

6.1 Diversidade e Inclusão

No decorrer do projeto kidsINNscience, o consórcio adotou uma visão muito ampla dos termos “Diversidade” e “Inclusão”. Devido à migração, às diferentes línguas nacionais ou às diferenças sociais, foi constatado que a relevância da Diversidade Cultural não era igual para todos os países participantes individuais. Outras formas de heterogenia nas salas de aula

foram abordadas pelas PIs descritas (ver Mayer & Torracca 2010) e enfrentadas pelos professores envolvidos, tais como integrar os alunos com necessidades de aprendizagem especiais ou turmas com várias séries. Assim, o consórcio ampliou o conceito original a fim de incluir todos os aspectos da administração da diversidade e inclusão no ensino de C&T, chamando-a de “Diversidade e Inclusão”.

Muitas vezes, diversidade e inclusão estiveram presentes nos ensaios de campo através da composição da turma (ver Capítulo 5.3). A Áustria abordou a mescla de etnias de uma escola distribuindo cartas de informação multilíngües aos pais. Em outros ensaios de campo, aspectos culturais foram apresentados por meio do conteúdo ou dos recursos (ver abaixo). No Brasil, não foram implementadas nenhuma das adaptações que levavam “Diversidade e Inclusão” explicitamente em consideração, já que os professores não estavam mais disponíveis no momento de haver aprovação nacional da realização dos ensaios de campo. As adaptações relatadas estavam ligadas aos papéis sociais (por exemplo, os pescadores) e contextos locais (por exemplo, lidar com os riscos associados a viver próximo a uma usina nuclear).

Gráfico 8. A avaliação da Diversidade e Inclusão conforme declarado nos Relatórios Nacionais de Avaliação dos países participantes (dados relatados em 22 resumos em nível de PIs individuais, ver Gráfico 5).

Avaliação de Diversidade e Inclusão*	Número de depoimentos		
	positivo	Negativo e dificuldades em potencial	avaliação não-clara
Experiências em sala de aula Inclusão*	13	3	3
Experiências em sala de aula mistura de etnias	7	1	
Introdução dos aspectos culturais por meio do conteúdo ou dos recursos usados	8		
Flexibilidade da PI original	4		
Envolvimento dos pais	1	2	
Total	33	6	3

* Para saber a definição adotada, ver texto.

A maioria das avaliações que tratavam de Diversidade e Inclusão é positiva (79% dos depoimentos, ver Gráfico 8). Destes, 39% são baseados nas experiências positivas em relação à Inclusão na sala de aula (por exemplo, o aumento da participação, do envolvimento e o ganho de conhecimento dos alunos com necessidades especiais de aprendizagem, alunos “silenciosos” que assumiram um papel mais ativo no trabalho de grupo, aprendendo em nível individual). Experiências positivas com uma mescla de grupos étnicos incluem, entre outros, a colaboração positiva e de apoio entre alunos e o fato de que a prática inovadora foi eficaz no contexto multicultural (21% dos depoimentos positivos). A possibilidade de introduzir aspectos culturais por meio do conteúdo ou de recursos foi comprovada ao preparar pratos tradicionais, abordando aspectos históricos ou usando material de tradições culturais diferentes. Por exemplo, instrumentos musicais, figuras da PI

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

original ou usando a língua herdada (24%). A flexibilidade da PI em termos da bem-sucedida adaptação em diversos graus ou diferentes abordagens pedagógicas (por exemplo, Montessori) foi mencionada quatro vezes (12%).

Seis depoimentos relatam experiências negativas ou indicam situações potencialmente difíceis (14% dos depoimentos): dificuldades envolvendo os pais em experiências realizadas em casa (problemas de língua ou os alunos não perguntaram aos pais, não queriam chateá-los) (2x), atividades abstratas que eram difíceis demais para alunos com poucas habilidades na língua de instrução ou muito jovens de idade (2x), um aumento no hiato entre alunos interessados e propositalmente não-interessados em termos de participação ativa (1x) e material de aprendizagem que – segundo os professores – não permitia uma diferenciação entre os níveis dos alunos (1x).

Três depoimentos descrevem exemplos de Diversidade e Inclusão sem indicar a avaliação dos pesquisadores e/ou dos professores (7%).

6.2 Gênero

Para muitos professores, as diferenças de gênero não configuravam uma questão real: este aspecto foi eleito o menor em termos de avaliação (18% dos focos de avaliação, ver Gráfico 2). Mesmo quando ele foi parte do plano de avaliação, nenhum dos professores relatou casos ligados a questões de gênero (Espanha). A Itália afirma que os professores participantes hesitaram em tratar das questões de gênero porque não estavam convencidos de que as diferentes atitudes em relação a ciências e matemática não estavam ligadas a gênero, apenas a personalidade. No Brasil, nenhuma das adaptações que levaram gênero especificamente em consideração foi implementada, já que os professores não estavam mais disponíveis no momento de aprovação nacional para a condução dos ensaios de campo.

Avaliações referentes a gênero podem ser classificadas em três categorias principais: experiências na sala de aula usando ensino equilibrado de gêneros, abordagens para o ensino equilibrado de gêneros e resposta das alunas (ver Gráfico 9). A avaliação mais frequente das experiências em sala de aula afirma a aparente participação e/ou desempenho iguais de meninas e meninos (37% dos depoimentos). Estas afirmações referem-se a recepção, participação ou desempenho dos alunos e são, na maioria das vezes, baseados nas percepções dos professores. Contudo, também foram observadas diferenças de gênero (12%). Elas frequentemente tinham a ver com o comportamento dos alunos e os papéis que desempenham no trabalho em grupo, especialmente em níveis fundamental e médio. Os parceiros do consórcio italiano descrevem as diferenças de gênero do seguinte modo (uma visão compartilhada pelos professores):

“Os rapazes normalmente tem “permissão” para serem divergentes, caóticos, mas curiosos e criativos; as moças são mais responsáveis pelo trabalho em grupo, são metódicas, mas também tímidas, com medo de fazer perguntas e virar o centro das atenções.” (Relatório Nacional de Avaliação, Itália, p. 7)

Além disso, alguns professores perceberam que as alunas (meninas) eram mais observadoras, mais perseverantes e precisas ao documentar e lidar com equipamento com mais cuidado do que os alunos (meninos) (México, Suíça).

Em dois depoimentos foi relatado um aumento de conscientização de gênero. Uma vez, alunos relacionaram tarefas tradicionalmente associadas a mulheres – cozinhar – à química. Alguns alunos homens também se envolveram nesta discussão (México). Em outro ensaio, o professor envolvido conscientizou-se dos papéis e comportamentos diferentes dos alunos e das alunas (Itália). Outra PI que envolvia especificamente os pais (Ciência na família). Aqui, dois depoimentos foram implementados em relatórios de diferentes países atestando que, na maioria das vezes, as mães participavam de experiências em casa ou na escola, raramente os pais (Áustria e Inglaterra). Por último, os aspectos de gênero na dinâmica de grupo eram difíceis de administrar para um dos professores no segundo ciclo (México).

As avaliações apontam diversas abordagens que os professores acreditam ter permitido o ensino e a aprendizagem equilibrada de gêneros (9%). Por exemplo, vários materiais de aprendizagem para atender a todos os estilos de aprendizagem, formando grupos de um único gênero ou designando os alunos com diferentes papéis para cada colaboração. Sugestões para mais ensino equilibrado de gênero incluem: apresentar números iguais de contribuições de cientistas mulheres e homens ou manter o foco em descobertas mentais (ao contrário de atividades mais físicas) (7%). Entretanto, estas abordagens não foram de fato aplicadas nos ensaios de campo.

Além disso, os parceiros do consórcio inglês *“acreditaram que o uso de teatro e da mímica em algumas turmas ajudava as meninas em especial a fazer contribuições vitais para o trabalho”* (Relatório Nacional de Avaliação, Inglaterra, p. 4)

Por fim, as alunas confirmaram a sua motivação e o seu interesse em aprender atividades nos ensaios de campo (5%). Em outra implementação, elas claramente aprovam grupos de um único gênero: *“trabalhamos melhor juntas, os rapazes são tão lentos...., entendemos umas às outras e somos mais rápidas e mais eficazes”* (Relatório Nacional de Avaliação, Itália, p. 25)

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Gráfico 9. Avaliação de Gênero conforme documentado nos Relatórios Nacionais de Avaliação dos países participantes (dados relatados em 23 resumos em nível de PIs individuais (ver Gráfico 5).

Avaliação de Gênero	Número de depoimentos	Percentual de depoimentos *	Número total de depoimentos	Percentual total de depoimentos *
Experiências em sala de aula sobre equilíbrio de gênero			45	79%
Recepção e/ou desempenho iguais de meninas e meninos	21	37%		
Diferenças de gênero observadas	12	21%		
Padrão independente de gênero observado	2	4%		
Aumento de conscientização de gênero	2	4%		
Mães poderiam se envolver	2	4%		
Aumento do interesse de alunas	1	2%		
Variação do interesse das alunas	1	2%		
Interesse e contribuição de alunas pobres	1	2%		
Gênero não foi percebido como problema pelos alunos	1	2%		
Dificuldades em administrar gêneros	1	2%		
Abordagens para ensino equilibrado de gênero			9	16%
Implementado com sucesso	5	9%		
Sugestões	4	7%		
Resposta das alunas (meninas)			4	7%
Interessados em atividades	3	5%		
Aprovação de grupos de um único gênero	1	2%		
Total			57	100%

* Devido ao erro de aproximação, as porcentagens das subcategorias e categorias não resultam em 100%.

6.3 Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL)

O Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL) foi integrado à maioria das adaptações, implementações e avaliações das PIs. Os Relatórios Nacionais de Avaliação oferecem diversas razões possíveis para explicar a prevalência desta questão sobre Diversidade e Inclusão ou Gênero. Na Áustria, o Ensino e Aprendizagem por Investigação e outras abordagens focadas no aluno são incentivadas pelas políticas educacionais. Por isso, os parceiros do consórcio apresentaram aos professores apenas PIs que se aplicavam a estas abordagens. Segundo os relatórios, os professores aprovavam a possibilidade de resolver a sua insegurança em relação à abordagem inovadora e ganhar (mais) experiências por meio dela no quadro do kidsINNscience (Áustria, Alemanha, México). Em outros casos, os professores viam a conexão direta entre Ensino e Aprendizagem por Investigação e o seu ensino ou o ensino de C&T em geral, ao contrário das questões de Diversidade e Inclusão ou Gênero (por exemplo, Holanda, Eslovênia, Suíça). Conseqüentemente, os professores selecionaram este foco para avaliar com mais frequência (ver Gráfico 2).

A informação que consta dos Relatórios Nacionais de Avaliação é muito heterogênea e, às vezes, vaga demais para que seja feita uma análise mais profunda da qualidade de IBTL nas implementações. Portanto, a seguinte avaliação oferece apenas uma impressão geral e aponta as limitações. Ao considerar como referência os aspectos de Ensino e Aprendizagem por Investigação listados no guia de conversação final (principalmente segundo a definição da pesquisa feita por Linn et al. (2004), citada na Comissão Europeia (2007), a maioria das avaliações é positiva na medida que a implementação continha uma ou diversas atividades listadas (84% dos resumos nos quais dados eram listados, ver Gráfico 10). Enquanto em alguns casos as avaliações são ilustradas com apenas um ou apenas dois aspectos gerais como trabalho em grupos ou investigação por informação por parte dos alunos, outros resumos relatam e descrevem uma gama de atividades investigativas. Estas variam de levantar e formular perguntas a serem investigadas, tomar decisões sobre como testar ideias colocadas a fortalecer as nossas respostas com argumentos de diferentes fontes de informação e comunicar os resultados aos colegas de turma em formato oral ou escrito.

Um número de avaliações não pode ser ligada às atividades de referência (14%) e uma nega aspectos de Ensino e Aprendizagem por Investigação na implementação, embora o professor a considerou ser Ensino e Aprendizagem por Investigação (3%). Estes relatórios apontam um importante traço evidente nos Relatórios Nacionais de Avaliação: tanto professores quanto parceiros de consórcio têm vários significados e interpretações diferentes do que é Ensino e Aprendizagem por Investigação. Às vezes, ela está associada a atividades manuais e abordagens em geral focadas no aluno. Outras vezes, as conexões feitas por professores incluem Nature of Science (NoS) (Natureza da Ciência), isto é, o ensino e a aprendizagem sobre investigações científicas e práticas investigativas tais como enfatizar o caráter provisório de modelos científicos e a exploração das relações entre Ciência, Tecnologia & Sociedade (CTS).

Gráfico 10. Avaliação de Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL). Os números referem-se a resumos em nível de PIs individuais nos Relatórios Nacionais de Avaliação (ver Gráfico 5).

Avaliação IBTL	Número de avaliações
positivo	31
não-claro	5

Negativo	1
não respondeu	5
Total	42

7. É POSSÍVEL ADAPTAR E IMPLEMENTAR PRÁTICAS INOVADORAS COM SUCESSO EM OUTROS PAÍSES?

7.1 Eficácia

No projeto kidsINNscience, definimos a eficácia de uma PI implementada em relação ao objetivo específico estabelecido no começo de um ensaio de campo (ver Capítulo 3.2). Como cabia aos professores envolvidos e aos respectivos parceiros do consórcio estabelecer os objetivos segundo o contexto, os seguintes resultados referem-se a uma ampla gama de objetivos (ver Capítulo 5.4). Aqui, focamos o quadro geral registrado nos Relatórios Nacionais de Avaliação.

A maioria das implementações é considerada eficaz (78% dos resumos nos quais dados são relatados, ver Gráfico 11). Estas avaliações são baseadas principalmente nas opiniões dos professores, às vezes complementadas com dados dos alunos ou percepções dos pesquisadores. Ou seja, em um grande número de implementações, os professores ficaram satisfeitos com o resultado do ensaio de campo e sentiram que tinham alcançado o(s) seu(s) objetivo(s).

Em seis resumos (16%), os parceiros do consórcio relataram efeitos tanto positivos quanto negativos ou difíceis de serem observados nas implementações. Normalmente, vários objetivos eram definidos para as implementações. Destes, alguns foram alcançados, outros, não. Dois destes resumos – um da Áustria e outro da Itália – referem-se a um grande número de implementações de uma PI envolvendo dez a 21 turmas ou grupos de ensino e de idades variadas, respectivamente. Consequentemente, *“Devido à grande variedade de idades neste ensaio de campo, não é possível chegar a uma conclusão comum.”* (Relatório Nacional de Avaliação Itália, p. 13) Em outro caso, as avaliações positivas e negativas da eficácia foram devidas ao fato de que uma escola envolvida alcançou o objetivo bem, enquanto a outra escola obteve o resultado oposto e considerou a eficácia da PI pobre (Áustria).

Por último, a eficácia de uma PI implementada na Itália mudou de insatisfatória no 1º ciclo para muito satisfatória no 2º ciclo. Baseado na experiência do 1º ciclo e no contexto de uma nova escola e uma nova turma, o professor definiu objetivos diferentes para a implementação no 2º ciclo. Embora as dificuldades da primeira implementação ainda persistissem, elas não afetaram a eficácia, que então focou em outro aspecto no segundo ano. Este exemplo demonstra a importância das expectativas dos professores quando avaliamos a eficácia de uma PI.

Gráfico 11. Eficácia das PIs implementadas em relação ao objetivo específico determinado no começo da implementação. Os números referem-se aos resumos em nível de PIs individuais dos Relatórios Nacionais de Avaliação (ver Gráfico 5).

Eficácia	Número de avaliações
positivo	29

médio	1
efeitos positivos e negativos/difíceis	6
negativo → positivo	1
não respondeu	5
Total	42

7.2 Principais ações que permitem uma adaptação e implementação de sucesso

Os Relatórios Nacionais de Avaliação indicam um número de ações que facilitam a adaptação e implementação bem sucedida de uma PI em outro país (ver Gráfico 12). Elas tanto podem ser agrupadas na PI, no processo e contexto originais, quanto podem ser agrupadas pelos atores envolvidos e sua interação.

A PI original é de suma importância a fim de se obter uma adaptação e implementação bem sucedida (24% dos depoimentos, originários de cinco países). Mais especificamente, a PI original deve combinar o currículo ou ser flexível para permitir uma combinação (por exemplo, oferecendo um conjunto de atividades entre as quais os professores podem selecionar ou permitindo atividades que possam ser acrescentadas). Além disso, a PI original deve ser atraente e próxima aos alunos e professores. Contudo, os ensaios de campo demonstraram que os professores preferem diferentes tipos de PIs e materiais, ou bem definidos e bem descritos ou muito abertos.

Em seguida, a adaptação da PI original é vista como sendo crucial (15%, cinco países). Os professores concordaram que a PI original não precisava ser implementada 1:1, mas que eles podiam transferir a abordagem básica – a sua essência – ou adaptar os materiais para os seus contextos. No caso, a adaptação deveria ser compatível com o conhecimento e o interesse dos alunos. Além disso, viu-se que dava certo ligar a PI ou o ensaio de campo com o programa escolar regular e o seu planejamento anual. Ambas as abordagens, o compartilhamento da PI original com os professores ou apenas a sua ideia principal levam a adaptações bem sucedidas (relatado por Espanha e Inglaterra, respectivamente).

Ações do contexto estão ligadas às autoridades educacionais (por exemplo, o apoio do diretor da escola) e o currículo (por exemplo, uma seção flexível na qual o tópico não é predeterminado), entre outros (11%, dois países).

Igualmente importantes para permitir uma adaptação e implementação bem sucedida é o papel dos atores, dos professores e pesquisadores. O apoio que os pesquisadores deram aos professores de diversas maneiras é considerado por todos crucial (18%, oito países). O apoio variou desde fornecer vários materiais e instalações a facilitar a orientação metodológica como modo de ajudar na formação do professor (numa instituição ou não) (ver também Capítulo 5.1). Dois depoimentos falam do apoio com tarefas específicas no contexto do kidsINNscience. Por exemplo, a documentação e avaliação dos ensaios de campo.

Os depoimentos dirigidos aos professores referem-se, por um lado, a sua atitude (por exemplo, em relação à dinâmica e não a cursos de aprendizagem predeterminados como Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL) ou a limitações de infraestrutura). Por outro lado, também se referem a suas competências. Competências nas matérias permitem o desenvolvimento de aspectos metodológicos assim como experiências anteriores na participação em projetos de pesquisa educacional (15%, quatro países).

Por último, a relação entre as duas categorias principais de atores é considerada decisiva, basicamente boa e a constante e mútua comunicação entre os professores e os pesquisadores (11%, quatro países).

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Gráfico 12. Ações permitindo uma adaptação e implementação bem sucedida de práticas inovadoras do exterior conforme relatado nos Relatórios Nacionais de Avaliação (dados relatados em nove resumos em nível nacional, ver Gráfico 5).

Ações que permitem adaptação e implementação bem sucedidas	Exemplos	Número de depoimentos	Percentual de depoimentos*
PI original	<ul style="list-style-type: none"> - combina com o currículo - atraente para alunos e professores - flexível 	16	24%
Formação de Pesquisadores/Professores	<ul style="list-style-type: none"> - apoiado por professores durante adaptação e/ou implementação 	12	18%
Adaptação	<ul style="list-style-type: none"> - próximo ao conhecimento dos alunos - professor livre para adaptar para seu contexto 	10	15%
Professores	<ul style="list-style-type: none"> - atitude (abertura) - competências (conhecimento da matéria, participou de outros projetos de pesquisa educacional) 	10	15%
Relação professores-pesquisadores	<ul style="list-style-type: none"> - comunicação constante 	7	11%
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> - currículo flexível - apoio do diretor da escola, colegas, pais 	7	11%
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - apoio financeiro de kidsINNscience 	2	3%
Alunos	<ul style="list-style-type: none"> - usado para variedade de abordagens de aprendizagem 	1	2%
Pais	<ul style="list-style-type: none"> - atitude positiva em relação à inovação 	1	2%
Total		66	100%

* Devido ao erro de aproximação, as porcentagens das subcategorias e categorias não resultam em 100%.

Ao olhar para ações que apoiam a sustentabilidade de mudanças inovadoras, várias categorias se sobrepõem às discutidas acima no contexto de adaptações e implementação

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

de PIs bem sucedidas. No caso de sustentabilidade, os professores são os atores principais (49% dos depoimentos, com origem em sete países, ver Gráfico 13). Mais uma vez, a atitude deles é considerada crucial: o interesse no próprio desenvolvimento profissional em relação a metodologias de ensino e conhecimento de disciplinas, a disponibilidade de refletir sobre a própria capacidade de ensinar, a conscientização da administração de questões ligadas à diversidade na sala de aula, as diferenças de gênero e os desafios do Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL). Além disso, é necessário ser flexível para ligar a PI original ao seu próprio contexto de ensino assim como colaborar dentro do quadro de um projeto de pesquisa educacional como o kidsINNscience.

Os professores são motivados a continuar a usar a abordagem inovadora quando percebem os resultados da motivação dos alunos e os resultados de ensino. Com relação à adoção sustentável de Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL), os professores devem ser incentivados e receber muitas oportunidades para aumentar a sua experiência com este tipo de abordagem.

As ações do contexto que permitem sustentabilidade de mudanças inovadoras normalmente abordam o apoio e a aceitação dos diretores da escola, dos colegas e dos pais (21%, quatro países).

As ações declaradas sobre o desenvolvimento profissional dos professores são, por exemplo, a sua duração durante certo tempo (neste caso, seis meses), a possibilidade de adquirir conhecimento disciplinar e de expandir ou consolidar o conhecimento de ensino e o valor de um intercâmbio com “amigos críticos” como pesquisadores de ensino, formadores de professores ou outros professores (15%, três países).

Gráfico 13. Ações que apoiam a sustentabilidade da mudança inovadora conforme declarado nos Relatórios Nacionais de Avaliação (dados relatados em nove resumos em nível nacional, ver Gráfico 5).

Ações que apoiam sustentabilidade de mudança inovadora	Exemplos	Número de depoimentos	Percentual de depoimentos*
Professores	<ul style="list-style-type: none"> - atitude (conscientização, interesse em desenvolvimento profissional, flexibilidade) - motivado a continuar se percebessem a motivação dos alunos e resultados da aprendizagem 	19	49%
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> - apoio do diretor da escola, de colegas, pais - currículo flexível 	8	21%
Desenvolvimento profissional	<ul style="list-style-type: none"> - cobre certo tempo - necessidade de adquirir conhecimento disciplinar - intercâmbio com “amigos críticos” 	6	15%
Alunos	<ul style="list-style-type: none"> - interesse 	3	8%

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Adaptação	- dinâmica, encara toda turma como nova	1	3%
Recursos	- apoio financeiro para comprar material	1	3%
Atores em geral	- depende em grande parte das pessoas	1	3%
Total		39	100%

* Devido ao erro de aproximação, as porcentagens das subcategorias e categorias não resultam em 100%.

7.3 Restrições para o sucesso de uma adaptação e implementação de práticas inovadoras

As restrições para o sucesso de uma adaptação e implementação de PIs em outro país são complementárias às ações de apoio discutidas acima (ver Capítulo 7.2). As restrições experimentadas durante os ensaios de campo abordam com mais frequência o contexto (37% dos depoimentos, com origem em sete países, ver Gráfico 14): os professores precisam seguir uma programação rígida de conteúdo, não permitir que cubram um tópico diferente ou tentarem uma abordagem mais aberta, em certos momentos, as atividades curriculares normais são interrompidas (por exemplo, durante os períodos de testes e mais próximo ao final do ano escolar) ou a infraestrutura é deficitária (disponibilidade não-existente ou limitada). Além disso, a estrutura social da escola ou da turma influenciam o sucesso. Por exemplo, o número de alunos com poucas competências na língua de instrução.

O contexto também afeta os professores, o que leva a uma grande carga de trabalho antes mesmo de executar o ensaio de campo que requer ainda mais tempo para se adaptar e implementar a inovação. Em alguns casos em que há pouco tempo disponível durante a adaptação e implementação, o resultado é considerado muito menos bem sucedido pelos professores e/ou pesquisadores.

Se uma PI precisar de muito tempo e um conhecimento específico por parte do professor (por exemplo, para escrever e montar uma peça), a possibilidade desta PI ser transferida e a sua sustentabilidade serão menores. Se o material de ensino e de aprendizagem não estiverem acessíveis (por exemplo, numa *website* não-funcional) ou se as atividades precisarem ser mudadas a fim de implementá-la de novo na mesma escola (10%, dois países).

E por fim, mas igualmente importante, os recursos financeiros podem ser restritivos se não houver orçamento para o material novo ou se o orçamento não puder ser adaptado dentro do tempo útil previsto para atender às necessidades do ensaio de campo (10%, três países).

8. A MESMA PRÁTICA INOVADORA EM DIFERENTES PAÍSES

Cerca de um terço das PIs foram adaptadas, implementadas e avaliadas em diversos países (36%, para a distribuição de Grupos de Diversos Países, (ver Gráfico 1). Aqui, vamos rapidamente mostrar a diversidade de contextos e adaptações no grupo maior.

A PI “Batatas não crescem em árvores”, da Itália, foi implementada em doze escolas em quatro países, envolvendo 20 professores e 19 turmas (ver Gráfico 15). O conteúdo e a atividade mais centrais da PI original – biodiversidade e o cultivo de batatas – foram encampados por todos os ensaios de campo, embora de formas muito diferentes (ver

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

abaixo). Em relação ao tempo que leva desde a plantação até a colheita das batatas, todos os ensaios de campo levaram pelo menos cinco meses, assim como a PI original. Também, a essência metodológica da PI original – experiências práticas – foi transferida de modo que as abordagens fossem centradas nos alunos, isto é, a avaliação tinha o Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL) como foco central. Além disso, duas escolas avaliaram diversidade e inclusão ligadas à composição das turmas com uma alta proporção de falantes não-nativos e alunos com necessidades educacionais especiais.

Gráfico 14. Restrições para uma adaptação e implementação de práticas inovadoras bem sucedida no exterior conforme relatado nos Relatórios Nacionais de Avaliação (dados relatados em nove resumos em nível nacional, ver Gráfico 5).

Restrições para uma adaptação e implementação bem sucedida	Exemplos	Número de depoimentos	Percentual de depoimentos*
Contexto	<ul style="list-style-type: none"> - currículo rígido → professores não tem tempo para inovar - timing durante o ano escolar - falta de infraestrutura 	11	37%
Professores	<ul style="list-style-type: none"> - carga de trabalho pesada mesmo sem o ensaio de campo - nenhum interesse no desenvolvimento profissional 	7	23%
Contexto kidsINNscience	<ul style="list-style-type: none"> - quadro que toma tempo demais (cartas de consentimento, documentação, avaliação) 	3	10%
PI Original	<ul style="list-style-type: none"> - requer muito mais tempo e conhecimento específico por parte do professor - material não-acessíveis (site da internet) 	3	10%
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - sem orçamento para material novo ou inflexibilidade 	3	10%
Relação professores-pesquisadores	<ul style="list-style-type: none"> - distância grande 	1	3%
Alunos	<ul style="list-style-type: none"> - pouco conhecimento da língua de instrução 	1	3%
Pais	<ul style="list-style-type: none"> - falta de conscientização das atividades da PI 	1	3%
Total		30	100%

* Devido ao erro de aproximação, as porcentagens das subcategorias e categorias não resultam em 100%.

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Gráfico 15. Comparação da Prática Inovadora “Batatas não crescem em árvores” com os contextos e as principais adaptações das implementações em quatro países. Os números indicam o número de escolas, professores e de fato envolvidos.

„Batatas não crescem em árvores“											
País	Nível escolar ¹	número de escolas	número de professores	número de turmas	idade de alunos	Duração (meses)	Língua	Foco	Conteúdo (Seleção)		Comentários
origem: Itália	pré-primário	1	2	1	3-7	5	Italiano	experiências práticas	biodiversidade	plantando batatas ao ar livre	
Áustria	pré-primário	1	2	1	3-6	10	alemão	IBTL	sim	Dentro e fora da escola	Pedagogia Montessoriana
Alemanha	fundamental	1	2	2	8-12	5	alemão	IBTL e diversidade e inclusão	sim	Fora da escola em grande escala	Escola para necessidades educacionais especiais; Educação para Desenvolvimento Sustentável (ESD)
Espanha	pré-primário	5	4 ²	5	3-5	6	galego	IBTL	sim	Dentro de estufa e aeropônico	Batatas podem crescer no ar: cultivo aeropônico
Suíça	pré-primário	3	4	4	3-7	5	alemão, italiano	IBTL (3) e diversidade e inclusão (1 escola)	sim	Dentro e fora da escola	
	primário	2	8	7	6-9	5-6	alemão, italiano	IBTL	sim	Dentro de fora da escola	Aprendizagem auto-regulada (1 escola); “Patateto”, uma construção que permitiu observar o desenvolvimento subterrâneo

Innovation in Science Education –Turning Kids on to Science
D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

¹ International Standard Classification of Education, ISCED-97 (OECD 1999, pp. 22-23) (Padrão Internacional de Classificação de Educação)

² Um professor participou de ambos os ciclos de ensaios de campo mas em níveis diferentes.

Outras ações da PI original foram adaptadas ao novo contexto e mudadas em pelo menos um país. Na Suíça, a PI com origem no nível pré-primário também foi adaptada para o nível primário. Na Alemanha, até para o nível fundamental. Isto resultou em metodologia e conjuntos disciplinares adicionais. No nível primário, uma escola ligou a PI com o seu desenvolvimento escolar em aprendizagem auto-regulada. No nível do ensino fundamental, o conceito de Education for Sustainable Development (ESD) (Educação para Desenvolvimento Sustentável) foi considerado um quadro de trabalho, incluindo o cultivo de batatas em grande escala e, mais tarde, a colheita das mesmas. Outra abordagem para o cultivo de plantas foi adotada por creches espanholas. Lá, o título da PI foi mudado para “Batatas podem crescer no ar”. As turmas experimentaram o cultivo aeropônico no qual as plantas não crescem no solo, mas sim no ar úmido.

Mais análises seguirão para levantarmos mais comparações interessantes e detalhadas, por exemplo, até que ponto a ideia básica da PI original – a sua essência – foi transferida ou o quanto ela foi mudada.

9. DISCUSSÃO

Este relatório de avaliação não possui a dimensão necessária para analisar a fundo os ensaios de campo de Práticas Inovadoras (PIs) no ensino das ciências. Aqui, discutiremos pontos selecionados baseados no atual estado de avaliação e das discussões realizadas durante a recente reunião do consórcio de kidsINNscience (Reunião 6, Zurique, setembro de 2012). Estes pontos abordam a implementação, as três áreas Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning – IBTL) e ações que facilitam uma adaptação e implementação de PIs bem sucedida. Quando apropriado, descreveremos possíveis implicações para a inovação do ensino de C&T e indicaremos questões de interesse para mais análise nos ensaios de campo.

9.1 Implementação

Descoberta: Todo país implementou um conjunto único de Práticas Inovadoras (PIs).

Dedução: Uma gama de Práticas Inovadoras devem ser oferecidas.

No decorrer de dois anos escolares (2010/11 e 2011/12), cada um dos dez países que participaram do kidsINNscience selecionou e implementou um conjunto único de PIs. Os fatores que influenciaram a seleção e realização dos ensaios de campo estão ligados a diferentes níveis: primeiro, o contexto educacional como prioridade nacional no ensino de ciência e as características do sistema educacional, incluindo a formação dos professores, estabeleceram um quadro dentro do qual as escolas tiveram que agir. Em segundo lugar, cada parceiro do consórcio tem uma posição diferente dentro ligações com o respectivo sistema educacional e a comunidade de pesquisa educacional. Tudo isso influencia o que os parceiros do consórcio consideram inovador e as ênfases que eles estabeleceram para os ensaios de campo. Por exemplo, a pré-seleção de PIs apresentada aos professores ou a escolha dos focos da avaliação. Além disso, isto influencia as redes disponíveis para o recrutamento dos professores para participarem do kidsINNscience. Em terceiro lugar, os professores desempenharam o papel principal na seleção, adaptação e implementação de PIs. Eles atuaram levando em conta os seus próprios contextos educacionais nacionais e locais, isto é, o currículo e a composição da turma. Ao mesmo tempo, eles agiram segundo

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

os seus interesses pessoais, suas competências e o que consideram importante em seus contextos profissionais. Esta abordagem altamente individual com relação a ambos os professores e pesquisadores permitiu que eles incorporassem as várias culturas (educacionais) representadas no kidsINNscience. Nesta situação, descobrimos que não existe um conjunto determinado para as poucas PIs que abordam os desafios de todos os países participantes e que os países combinam o conteúdo local das salas de aula individuais. Pelo contrário, a diversidade das PIs apresentada na coleção (Mayer & Torracca 2010) foi um aspecto crucial para permitir uma estratégia adaptada na inovação do ensino de C&T nos países participantes.

Descoberta: O apoio dos pesquisadores foi útil e necessário para os professores.

Dedução: O acesso a pessoas com conteúdo e conhecimento pedagógico necessários deve ser fornecido

Contudo, em muitos países e no caso de muitos incidentes, os professores agradeceram a orientação desta ampla escolha. Isto é, uma pré-seleção de PIs feita pelos pesquisadores. Também para as etapas de adaptação, implementação, documentação e avaliação, muitos professores receberam e buscaram orientação dos pesquisadores: por um lado em relação ao procedimento estabelecido por kidsINNscience (isto é, cartas de consentimento autorizado, o quê e como documentar e avaliar). Por outro lado, com relação à experiência pedagógica e disciplinar. Os dados/depoimentos relativos ao papel e apoio dos pesquisadores raramente podem ser alocados apenas numa dessas áreas.

kidsINNscience forneceu um contexto flexível porém complexo. Para os professores participantes, os instrumentos para documentação e avaliação do primeiro ensaio de campo não refletiram necessariamente o processo natural quando da adaptação e implementação da unidade de ensino para o seu ensino regular. No quadro do kidsINNscience, uma documentação detalhada da escola, turma e contexto pessoal e da adaptação e implementação foi solicitada. Para a avaliação, um problema teve que ser identificado, uma solução sugerida e os objetivos (passíveis de serem medidos) para a implementação definidos. Sendo assim, o contexto do kidsINNscience exigia muito. Em dois países, o pouco tempo foi considerado uma restrição (ver Capítulo 7.3).

Em termos analógicos, oito Relatórios Nacionais de Avaliação indicam que o apoio dos pesquisadores dado aos professores foi uma das ações que contribuíram para os ensaios de campo serem bem sucedidos (ver Capítulo 7.2). Além disso, a relação entre professores e pesquisadores é de suma importância, especialmente quando se trata de uma comunicação boa e constante. Este apoio e esta colaboração podem ser situados num cenário de desenvolvimento profissional do professor. Neste caso, o conhecimento disciplinar e um intercâmbio contínuo com “amigos críticos” são vistos como apoio à sustentabilidade da mudança inovadora, conforme foi apontado pelos parceiros italianos:

“Na nossa opinião, um professor italiano 'mediante' não pode fazer as coisas sem o apoio de outros colegas (da universidade ou da escola) com o conteúdo necessário e o conhecimento pedagógico.”
(Relatório Nacional de Avaliação, Itália, p. 9)

9.2 Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação (Inquiry Based Teaching and Learning - IBTL)

Durante os ensaios de campo, os professores tocaram em vários aspectos de Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação duas vezes: em relação à avaliação dos focos e durante a conversa final.

Descoberta: professores têm uma compreensão segmentada do escopo de IBTL. O conhecimento e prática de conteúdo limitados dão origem à insegurança.

Dedução: o desenvolvimento profissional de professores deveria fornecer conhecimento disciplinar e pedagógico em teoria e na prática.

O Ensino e Aprendizagem por Investigação foi avaliado mais frequentemente (60% dos focus de avaliação, ver Gráfico 2). Muitos professores já tinham ouvido falar de Ensino e Aprendizagem por Investigação porque este é apoiado por políticas de educação (por exemplo, pela Comissão Europeia de 2007). Segundo os professores, muitos praticavam Ensino e Aprendizagem por Investigação de vez em quando.

A percepção dos professores do Ensino e Aprendizagem por Investigação tem dois aspectos: “O que os professores pensam sobre Ensino e Aprendizagem por Investigação?” e “Os professores acreditam que eles ou os seus alunos são capazes de realizá-la?”. Os professores têm diferentes conceitos para investigação. Frequentemente, eles ligam IBTL a apenas um aspecto específico da abordagem pedagógica, por exemplo, alunos realizam experiências, descobrem respostas e buscam informação. Com esta visão segmentada de IBTL, a investigação não parece como sendo problemática, como ficou evidenciado pelo alto número de avaliações positivas em relação a esta questão (84% das respostas, ver Gráfico 10). Os professores gostaram das PIs e do quadro do kidsINNscience e as consideraram uma oportunidade de aprender sobre Ensino e Aprendizagem por Investigação e de praticar um exemplo. Esta atitude diminuía a insegurança dos professores em relação a esta abordagem. Ademais, alguns professores de alunos ainda crianças (nível pré-primário e os primeiros anos do primário) consideram que os seus alunos eram jovens demais para realizar experiências e investigações e, portanto, não se interessaram por Ensino e Aprendizagem por Investigação. Consequentemente, durante os ensaios de campo, vários professores mudaram de opinião a respeito disso.

A capacitação ou formação dos professores ou o seu desenvolvimento profissional deve abordar ambos os aspectos da percepção dos mesmos. Além de abordar IBTL do ponto de vista teórico e prático, “um bom conhecimento de conteúdo é essencial para desenhar e administrar um bom Ensino e Aprendizagem por” (Relatório Nacional de Avaliação, Itália, p. 9).

Descoberta: Os professores raramente consideram as diferenças de gênero como um problema mais importante em seu contexto de ensino.

Dedução: O desenvolvimento profissional de professores deve conscientizar e fornecer oportunidades para que eles reflitam sobre as diferenças de gênero.

Apenas uma em cada cinco avaliações focava em questões de gênero (18%, ver Gráfico 2). Os professores raramente consideram aspectos de gênero como um problema mais importante no ensino de C&T. Os parceiros brasileiros do consórcio comentaram que: “...os maiores problemas identificados por professores (por exemplo, falta de interesse e motivação) afetam meninos e meninas de modo igual. Isso também pode indicar que há questões [...] que são consideradas como sendo mais evidentes, mais urgentes e mais importantes.” (I. Martins, comunicação pessoal). Isso talvez seja o mesmo caso em outros países participantes.

Ao avaliar os ensaios de campo, um número considerável de depoimentos afirma que houve participação e/ou desempenho igual por parte de alunos e alunas (37%). Contudo, as diferenças de gênero no ensino e na aprendizagem de C&T são uma questão sobre a qual os professores têm que – e podem – se conscientizar. As experiências na Itália demonstram (ver Capítulo 6.2): quando analisado em detalhe, o equilíbrio de gêneros e com a implementação e avaliação apropriadas (neste caso, grupos com apenas um gênero e entrevistas), as diferenças de gênero tornaram-se visíveis. Frequentemente, elas estão associadas ao comportamento dos alunos e a seus papéis no trabalho em grupo e são

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

relevantes para o ensino e a aprendizagem na sala de aula, especialmente em níveis fundamental e médio. Numa idade mais jovem, as diferenças de gênero parecem ser menos acentuadas, assim como em ambiente de ensino e aprendizagem individualizado, as diferenças de gênero são menos relevantes.

Diversidade e inclusão foram escolhidas como foco de avaliação com quase a mesma frequência que gênero (21%). Nos casos em que diversidade e inclusão foram avaliadas, em geral, as avaliações foram positivas (79% dos depoimentos, ver Capítulo 6.1). Vimos que questões de gênero e cultura estavam interligadas, o que torna estas questões ainda mais complexas. Em alguns países participantes, a avaliação de diversidade e inclusão foi difícil porque dependia da composição da turma. Nestes casos, vimos que a introdução de aspectos culturais por meio do conteúdo ou de recursos é uma possibilidade de criar a conscientização dos alunos em relação à diversidade cultural. Por exemplo, quando os alunos prepararam pratos tradicionais ou usaram materiais de tradições culturais diferentes.

Em suma, as três áreas de Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação são complexas e representam um desafio para os professores, como foi apontado pelos parceiros mexicanos do consórcio:

“Em geral, detectamos que não era tão fácil – com algumas exceções – para os professores focar nestes aspectos específicos. Observamos que eles precisavam ter um histórico profissional de maior peso ligado a estes aspectos porque, caso contrário, eles se sentiam inseguros ou incapazes de lidar com eles de modo correto e eficiente.” (Relatório Nacional de Avaliação, México, p. 12)

Cabe a contextos como o do kidsINNscience fazer os professores prestarem atenção a estas importantes questões no ensino de C&T. Por meio de repetidas oportunidades para aprender com a experiência disciplinar e pedagógica dos pesquisadores e após refletir sobre as suas próprias experiências, os professores aumentaram a sua conscientização em relação à Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL). No contexto do ensino de C&T, isso é altamente recomendável – vimos que quando estes aspectos foram integrados à implantação do ensino, a motivação dos alunos aumentou, mesmo no caso de alunos que não tinham percebido qualquer problema em uma destas áreas.

9.3 É possível transferir as inovações com sucesso?

Descoberta: na maioria dos ensaios de campo, os professores alcançaram os seus objetivos.

Dedução: a fim de envolver os professores neste cenário, objetivos adaptados e significativos aumentam o seu compromisso com a inovação.

Em muitas implementações, os professores ficaram satisfeitos com o resultado do ensaio de campo e sentiram que tinham alcançado o(s) seu(s) objetivo(s) (78% das respostas, às vezes complementadas com dados dos alunos ou observações dos pesquisadores, ver Gráfico 11). Em outras palavras, cerca de três quartos das implementações foram considerados eficazes. Neste caso, lembramos que definimos eficácia como relativa a determinado objetivo. Pelo menos um dos objetivos tinha que abordar um dos três focos discutidos acima, Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL). Os professores escolheram os objetivos de seus ensaios de campo junto com os pesquisadores. Consequentemente, estes objetivos foram adaptados a um contexto específico e incluíam as prioridades e experiências dos professores, o que torna a sua realização mais viável. O envolvimento dos professores na definição de seus objetivos permitiu que eles desenvolvessem um compromisso maior com o ensaio de campo. Assim como a liberdade dada aos professores de adaptar a PI segundo as suas necessidades.

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

Este quadro foi altamente elogiado, considerado muito viável e levou a um aumento de compromisso por parte dos professores.

As seguintes citações confirmam a importância dos professores (comprometidos) para uma transferência bem sucedida e sustentável de inovação no ensino de C&T. Também no quadro do kidsINNscience, “Professores são peças-chave.” (Comissão Europeia 2007, p. 3)

“A possibilidade de oferecer uma solução para os problemas abordados pelas PIs [eficácia, nota do autor] parece depender mais do tipo de escola/turma [...] e do professor do que da PI em si.” (Relatório Nacional de Avaliação, Itália, p. 10, sublinhado no original)

“A sustentabilidade da mudança inovadora depende em grande parte das pessoas.” (Relatório Nacional de Avaliação, Alemanha, p. 6)

Em suma, as ações que facilitam uma adaptação e implementação bem sucedida de uma PI em outro país são muitas (ver Capítulo 7.2). O ideal seria:

- Que a PI original seja atraente e próxima dos alunos e do professor e combine com o currículo (ou que possa combinar)
- Como alternativa, que o currículo seja flexível, isto é, que contenha uma seção no qual o tópico não seja pré-determinado
- Que as autoridades educacionais, colegas e pais dêem o seu apoio às inovações
- Que os professores tenham liberdade de adaptar a PI segundo as suas necessidades (contexto e interesses)
- Que os professores tenham interesse em seu próprio desenvolvimento profissional em relação a metodologias de ensino e conhecimento de disciplinas e que estejam dispostos a refletir sobre o modo como ensinam e questões importantes no ensino de C&T, como Diversidade e Inclusão, Gênero e Ensino e Aprendizagem por Investigação (IBTL)
- Que o desenvolvimento profissional cubra certo período e permita o intercâmbio com amigos críticos (colegas experientes ou especialistas em capacitação e formação de professores e em pesquisa de ensino das ciências)

9.4 Perspectiva

É claro que este relatório apresenta a riqueza dos dados coletados durante os dois anos de ensaios de campo apenas de forma altamente sintetizada. Diante das muitas possíveis comparações em vários níveis do projeto kidsINNscience, são necessárias mais análises a fim de compreender de modo mais abrangente o escopo das adaptações, implementações e avaliações das práticas inovadoras. Entre muitas questões interessantes que valem a pena serem analisadas em maior detalhe estão:

- Que ações dos níveis escolares individuais são importantes para inovar o ensino e a aprendizagem de C&T?
- Existe um padrão em relação aos problemas abordados nos ensaios de campo em diferentes países ou em diferentes níveis escolares? Neste caso, as PIs implementadas em diversos países são especialmente interessantes.
- A composição da turma, isto é, o histórico de migração, afeta os objetivos dos professores nos ensaios de campo?
- Que diferenças existem entre as opiniões dos professores e dos pesquisadores em relação ao sucesso dos ensaios de campo?

D 5.1 Avaliação of field trials of innovative practices in science education

- Podemos identificar os motivos dos resultados negativos em eficácia ou no caso de ações menos bem sucedidas?

As descobertas encontradas e as deduções do projeto kidsINNscience serão disseminadas como “Estratégias para facilitar o ensino inovador de Ciências & Tecnologia” (data de entrega D5.3, fevereiro de 2013) e uma série de publicações e evento de compartilhamento das experiências com agentes chaves de mudança como professores, educadores de professores, autoridades ligadas e educação e a comunidade científica de pesquisa de educação das ciências.

10. REFERÊNCIAS

A website do projeto *www.kidsINNscience.eu* está sempre sendo atualizada e todos os relatórios públicos podem ser baixados.

European Commission (2007) EUR22845 – Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 22 pp.

Gómez Adrianna, Ávila Mariana & de León Rosa (2011) Enriquecimiento de las prácticas docentes en el area de conocimiento del medio en Jardin de Niños mediante la conformación de comunidades de aprendizaje. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Ciudad de México, México, pp. 1-5

Jiménez Aleixandre María Pilar & Eirexas Santamaría Fins (2010) Adaptação of innovative practices in science education (including Annex I “Teaching Materials”). 86 pp. 244265_kidsINNscience_Deliverable_D4-1_101126.pdf, 244265_kidsINNscience_Deliverable_D4-1_Annex-Teaching-Material.pdf (downloaded from <http://www.kidsinnscience.eu/download.htm>; October 2010)

Linn Marcia C., Davis Elizabeth A. & Bell Philip (2004) (eds.) Internet Environments for Science Education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Cited in European Commission (2007)

Lorenz Robert (2010) (ed.) Common set of key criteria. 13 pp. (restricted project deliverable)

Mayer Michela & Torracca Eugenio (2010) (eds.) Innovative methods in learning of science and technology. National findings and international comparison. 230 pp. 244265_kidsINNscience_Deliverable_D3-1_100730.pdf (downloaded from <http://www.kidsinnscience.eu/download.htm>; July 2010)

OECD/Organisation for economic co-operation and Development (1999), Educational Programmes. Manual of ISCED-97 implementation in OECD países, 1999 edition, 113 pp. 1841854.pdf (downloaded from <http://www.oecd.org/dataoecd/41/42/1841854.pdf>; September 2012)

Ogrin Tomaz (2012) (ed.) Documentation of field trials. 558 pp. (restricted project deliverable)

Netherlands Institute for Curriculum Development SLO (2009), Curriculum in development. 58 pp. curriculum-in-development.pdf (downloaded from <http://www.slo.nl/downloads/2009/curriculum-in-development.pdf>; September 2012)

Swiss Coordination Center for Research in Education SKBF|CSRE (2011). Swiss Education Report | 2010. Education_Report_2010.pdf (downloaded from <http://www.skbf-csre.ch/de/bildungsmonitoring/bildungsbericht-2010/>; July 2012)

11. AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer as numerosas escolas que participaram dos ensaios de campo, especialmente os professores, alunos e estudantes envolvidos, que estavam abertos às práticas inovadoras e dispostos a compartilhar as suas experiências conosco. O apoio dos diretores das escolas e dos pais também foi necessário para realizar os ensaios de campo.

Este relatório de avaliação é baseado na extensa documentação e avaliação dos ensaios de campo do consórcio kidsINNscience e várias instituições nacionais envolvidas e a discussão de versões anteriores deste relatório.

O apoio financeiro foi concedido pela União Europeia, concessão número 244265.

ANEXOS

Gráfico A1. Dados básicos dos ensaios de campo das Práticas Inovadoras (PIs) nos dez países participantes.

PI original: as PIs originais estão descritas em Mayer & Torracca (2010)

Nível escolar: International Standard Classification of Education, ISCED-97 (OECD 1999, pp. 22-23) (Classificação Padrão Internacional de Educação)

Número de turmas: refere-se também aos grupos de ensino ou turmas com várias séries

1º ciclo: ano escolar de 2010/11

2º ciclo: anos escolar de 2011/12

Alunos/número de mulheres: Na Espanha, os dados sobre a razão sexual dos alunos não está disponível para uma turma (Escola I), portanto, os números de alunos (meninos) e alunas (meninas) não somam o número total de estudantes.

Total numérico: reflete a base de dados plena dos ensaios de campo em dado país

Participação múltipla: número de escolas, professores e alunos que participaram de vários ensaios de campo, frequentemente abordando diferentes tópicos durante o 1º e o 2º ciclo

Total absoluto, isto é, o número alcançado: o número de escolas, professores e alunos que de fato estiveram envolvidos em dado país