

DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO AUTOSTEM: EXEMPLO DE UMA EXPOSIÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

Sérgio Costa

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
Universidade de Coimbra
salamakura@gmail.com

Carlos Barreira

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
Universidade de Coimbra
cabarreira@fpce.uc.pt

Ângela Rodrigues

Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro
prof.angela@sapo.pt

Nazarete Catré

Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro
ncatre@gmail.com

Graça Bidarra

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
Universidade de Coimbra
gbidarra@fpce.uc.pt

Piedade Vaz-Rebello

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação
Universidade de Coimbra
pvaz@fpce.uc.pt

*Recepción Artículo: 28 mayo 2021
Admisión Evaluación: 28 mayo 2021
Informe Evaluador 1: 29 mayo 2021
Informe Evaluador 2: 02 junio 2021
Aprobación Publicación: 03 junio 2021*

RESUMO

O projeto Erasmus+ AutoSTEM nr 2018-1-PT01-KA201-047499, que visa analisar o potencial da construção de autómatos enquanto estratégia de motivação para a aprendizagem na área de ciências, tecnologia, engenharia e matemática, foi implementado no Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro, no âmbito do Programa Erasmus +, em parceria com a Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, no ano letivo de 2019-2020.

Este trabalho descreve atividades de disseminação do projeto, em particular a avaliação de uma exposição das oficinas de construção de autómatos no 1º ciclo do ensino básico do AEEC, depois de serem exibidos pósteres nas escolas que participaram nas atividades que continham exemplos de protótipos desenvolvidos pelas

DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO AUTOSTEM: EXEMPLO DE UMA EXPOSIÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

crianças e professores/as. Para tal, foi elaborado um questionário que pretende avaliar as reações das crianças, participantes e não participantes, bem como as aprendizagens e o interesse pelas atividades. Para compreender de uma forma mais aprofundada os dados obtidos nos questionários, algumas das crianças e professores/as foram acompanhadas nas suas visitas, onde se procedeu à observação participante.

Os resultados evidenciam a curiosidade das crianças relativamente à autoria dos trabalhos realizados em torno da construção dos autómatos, realçando a criatividade e a aprendizagem envolvidas e a vontade de participar neste tipo de atividades, expressando emoções positivas.

Palavras-chave: autómatos; oficinas; aprendizagem; avaliação; exposição

ABSTRACT

Dissemination and evaluation of the autostem project: example of an exhibition in a school context. The Erasmus + AutoSTEM project, nr 2018-1-PT01-KA201-047499, which pretends to analyze the potential of the automata construction as a motivation strategy to learning sciences, technology, engineering and mathematics areas, was implemented at the Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro, within the scope of the Erasmus + Program, in partnership with Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação of Universidade de Coimbra, in the school year of 2019-2020.

This works describe the activities of the project dissemination, in particular, the evaluation of an exposition of the automaton construction workshops of the 1st study cycle of the Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro, after posters were displayed in the schools that participated in the activities. These posters contained examples of prototypes developed by children and teachers. To this evaluation, we developed a questionnaire that pretended to evaluate the children reactions, participant and non-participant, as the learnings and the interest in the activities. To fully understand the obtained data, some of the children and teachers were accompanied at their visits, where participant observation was carried out.

The results of this work show the children's curiosity regarding the authorship of the works, the stimulation of the creativity and the willingness to participate again in this kind of activities. This work made possible the existence of new researches in this field.

Palavras-chave: automata; workshops; learning; evaluation; exposition

INTRODUÇÃO

O Projeto AutoSTEM, implementado no âmbito do Programa Erasmus+, tem como objetivo motivar e enriquecer a aprendizagem das crianças nas áreas das Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM – Sciences, Technology, Engineering, Mathematics), através da construção de autómatos, e pretende explorar como estes podem ser usados para desenvolver recursos e equipar educadores e professores com ferramentas e estímulos, de forma a promover a interdisciplinaridade. Este projeto conta com a coordenação da Universidade de Coimbra e tem como parceiros internacionais o Reino Unido, a Bulgária, a Itália e a Noruega.

Os autómatos são brinquedos mecânicos para crianças, pequenas esculturas de arte cinética, que incluem engenharia, consciência cultural e expressão artística. Para a construção, as crianças contam com instruções detalhadas e com o apoio dos educadores e professores.

Este projeto assenta na ideia de que brincar se trata de uma atividade muito importante para o desenvolvimento infantil e pode ainda ter um valor adicional quando é utilizada em fins educacionais. Desta forma, e pelo facto de os autómatos incluírem uma narrativa e um mecanismo, podem ser utilizados numa pedagogia baseada no “brincar”, em atividades relacionadas com a planificação e construção de brinquedos, potenciando a aquisição de competências como a observação, a resolução de problemas, a criatividade e ainda a cooperação e a motivação.

A parceria existente entre o Agrupamento de Escolas Eugénio de Castro (AEEC), a Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra (FPCEUC) e o Projeto AutoSTEM abriu portas para a existência de oficinas que, por sua vez, deram origem a vários estudos que foram publicados sobre este tipo de

atividades, tais como “Avaliação de uma oficina de construção de brinquedos que mexem: perspectivas de crianças sobre o seu envolvimento e aprendizagens” (Bidarra et al., 2020), “Dimensions of spontaneous cooperation between children in automata construction workshops” (Bidarra et al., 2021), “Criatividade e Diretividade em Educação: Que relação” (Bidarra et al., 2020). Os estudos anteriormente referidos sustentam o valor dos pressupostos apresentados e mostram a importância e os efeitos que estas oficinas têm na educação e na aprendizagem das crianças.

Importa ainda referir que estudos sobre a importância das emoções na aprendizagem, numa abordagem neuropsicopedagógica, reforçam a importância deste tipo de atividades (Fonseca, 2016). De modo a compreender melhor esta associação, podemos considerar a frase “Crio, logo existo”, uma vez que nestas oficinas de trabalho se dá oportunidade às crianças de criarem os seus próprios objetos.

Devido à pandemia da covid-19, as referidas oficinas, que duraram entre os meses de outubro e março do ano letivo de 2019/2020, foram interrompidas dado que estava em vigor o primeiro estado de emergência em Portugal. Neste sentido, foi realizada uma exposição dos trabalhos das crianças que participaram nas referidas oficinas. A exposição, realizada nos dias 15, 16 e 17 de outubro de 2020, envolveu a elaboração e colocação de vários pósteres que apresentavam alguns exemplos de protótipos que foram desenvolvidos pelos professores/as e pelas crianças nas oficinas deste projeto, no ano letivo anterior.

OBJETIVOS DE INVESTIGAÇÃO

Os objetivos desta investigação estão relacionados com a avaliação da exposição. Pretende-se que as crianças observem, contemplem e reconheçam os trabalhos que foram desenvolvidos por si e pelos/as seus/suas colegas no ano anterior. Para além disso, pretende-se ainda avaliar as reações das crianças nas suas observações e analisar as respostas das mesmas a um questionário.

Procura-se ainda perceber se este tipo de oficinas traz benefícios para a aprendizagem das crianças e se potencia a sua formação integral, dado que é apresentada como uma abordagem multidisciplinar, que envolve vários tipos de competências.

PARTICIPANTES

Responderam ao questionário um total de 168 crianças, sendo 25 do 2º ano, 115 do 3º e 28 do 4º, distribuídos pelas diferentes turmas das diferentes escolas do AEEC (Quadro 1).

Quadro 1 - Distribuição das crianças e das turmas participantes por cada escola e frequência por ano de escolaridade.

Escola	Nº de Turmas	Nº de Crianças	Frequência por ano de escolaridade		
			2º ano	3º ano	4º ano
E.B. Solum	4	89	21	47	21
C.E. Solum Sul	3	63	0	63	0
E.B. Dianteiro	3	16	2	7	7
TOTAL	10	168	23	117	28

Na Escola Básica de Solum, responderam 89 crianças, pertencentes a 4 turmas dos 2º, 3º e 4º anos (21 do 2ºB; 23 do 3ºB; 22 do 3ºC; 21 do 4ºA).

No que diz respeito ao Centro Escolar de Solum Sul, responderam 63 crianças, pertencentes a 3 turmas do 3º ano (19 crianças do 3ºA; 24 crianças do 3ºB; 20 crianças do 3ºC).

DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO AUTOSTEM: EXEMPLO DE UMA EXPOSIÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

Quanto à Escola Básica do Dianteiro, responderam 16 crianças, pertencentes a 3 turmas do 2º, 3º e 4º anos (2 crianças do 2ºD1; 7 crianças do 3ºD2; 7 crianças do 4ºD1).

Deve ainda sublinhar-se a participação de três professores, um de cada escola envolvida, que fizeram parte da observação participante e também deram o seu contributo para que este questionário e a sua análise fosse o mais completa possível.

METODOLOGIA E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Na avaliação desta iniciativa, procedeu-se à observação participante e à recolha de dados através de um questionário dirigido às crianças.

A observação participante consistiu na observação de comportamentos durante 30 minutos no local, com recolha de comentários, opiniões e registo de fotos, nos diferentes locais.

Por sua vez, o questionário integrou um conjunto de perguntas fechadas e abertas, num total de sete. Para além das perguntas, no final do questionário foi pedida também uma frase a cada criança para juntar à exposição observada. Não foi pedida a identificação das crianças, sendo os únicos dados requeridos o ano de escolaridade e a turma de cada participante. Na elaboração do questionário procurou-se situar as crianças relativamente ao espaço onde decorreu a exposição.

Para analisar as questões de resposta fechada, procedeu-se à elaboração de quadros de análise, de forma a contabilizar as respostas positivas e negativas às perguntas. As questões fechadas que foram analisadas são: "Visitaste a exposição que está no corredor da tua sala de aula/da biblioteca/no átrio da escola?"; "Gostaste?"; "Já participaste nas atividades apresentadas na exposição?"; "Gostarias de vir a participar?".

Para analisar as questões de resposta aberta procedeu-se a uma primeira leitura das respostas apresentadas, de forma a conceber uma ideia relativamente ao seu conteúdo. De seguida, depois de selecionar os questionários com as respostas mais completas e que têm mais conteúdo, organizam-se as categorias para análise, onde, através de uma segunda leitura, poderemos enquadrar a informação presente nos questionários, nas categorias estabelecidas. Por fim, realiza-se a conclusão da análise, e as considerações correspondentes.

As questões abertas analisadas foram "O que viste na exposição?", "O que gostaste mais de ver na exposição?", "O que achas que se aprende nestas atividades?", assim como a última tarefa pedida "Escreve uma frase para juntar à exposição que visitaste."

Depois de uma primeira leitura aos questionários procedeu-se à seleção dos questionários mais completos (com mais conteúdo). Para tanto, mantendo a análise por escolas, selecionou-se, na Escola Básica de Solum, 3 questionários do 4º ano, 3 questionários do 3º ano e 2 questionários do 2º ano, contabilizando um total de 7 questionários. No Centro Escolar de Solum Sul, a seleção foi distribuída entre as 3 turmas do 3º ano, num total de 6 questionários. Na Escola Básica do Dianteiro, selecionou-se um questionário por ano de escolaridade, resultando num total de 3 questionários.

RESULTADOS

A análise das respostas será apresentada pergunta a pergunta, variando entre as questões fechadas e as questões abertas, pela ordem das questões presentes no questionário.

De forma a sintetizar os dados e a apresentá-los graficamente, elaborou-se um quadro para cada questão, composto pelas respostas afirmativas ou negativas, no caso das questões fechadas, e composto por categorias e subcategorias criadas, no caso das questões abertas, e pelas escolas a que cada resposta pertence. Por último, foi realizada uma pequena análise a cada resposta dada.

Posteriormente, apresentam-se os dados obtidos através da observação participante, que também contou como um elemento de avaliação desta iniciativa.

Questão 1 - "Visitaste a exposição que está no corredor da tua sala de aula/da biblioteca/no átrio da escola?"(Quadro 2).

Quadro 2 - Respostas das crianças à Questão 1.

Questão 1	Sim	Não
E.B. Solum	75	14
2ºB	19	2
3ºB	23	2
3ºC	22	0
4ºA	11	10
C.E. Solum Sul	63	0
3ºA	19	0
3ºB	24	0
3ºC	20	0
E.B. Dianteiro	16	0
2ºD1	2	0
3ºD2	7	0
4ºD1	7	0
TOTAL	154	14

Das 89 crianças da Escola Básica de Solum que responderam ao questionário, 75 responderam “Sim” à questão “Visitaste a exposição que está no corredor da tua sala de aula/da biblioteca?”, existindo 14 respostas negativas.

As 63 crianças do Centro Escolar de Solum Sul que responderam ao questionário, responderam de forma positiva à questão “Visitaste a exposição que está no átrio da escola?”, não existindo respostas negativas.

As 16 crianças da Escola Básica do Dianteiro que responderam ao questionário, responderam de forma positiva à questão “Visitaste a exposição que está no átrio da escola?”, não existindo respostas negativas.

No total, aproximadamente 92% das crianças que responderam ao questionário responderam “Sim” à primeira questão, afirmando que visitaram a exposição.

Questão 2 - “O que viste na exposição?” (Quadro 3).

Na Escola Básica de Solum, à pergunta “O que viste na exposição?”, as respostas dadas referem: “Os meus brinquedos e dos meus colegas”, “As coisas que os meus colegas fizeram”, “Uns brinquedos que tínhamos feito na sala de aula”, “Os brinquedos em movimento e os trabalhos dos meus colegas”, “O meu trabalho e o dos meus colegas”, “O meu brinquedo” e “Os nossos trabalhos”, respetivamente.

No que diz respeito ao Centro Escolar de Solum Sul, à pergunta “O que viste na exposição?”, as respostas dadas referem: “Muitos trabalhos de colegas meus”, “Pássaros, caixas criativas e copos com palhas, que representavam mãos”, “Muitas coisas, por exemplo, jogos, brinquedos, construções, etc”, “Brinquedos que rodam, Jellybird e mão articulada” e “Vários cartazes com imagens de meninos a fazerem vários brinquedos com materiais reciclados”.

Quanto à Escola Básica do Dianteiro, à pergunta “O que viste na exposição?”, as respostas dos questionários selecionados referem “Fotografias no pátio de brinquedos”, “Os trabalhos dos meus colegas e o meu” e “As obras dos meus colegas e a minha obra”.

As categorias criadas para a análise são: “Autoria dos trabalhos”, com as subcategorias “Eu” e “Os meus colegas” e a categoria “Brinquedos”, com as subcategorias “Brinquedos em movimento” e “Não especificado”.

DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO AUTOSTEM: EXEMPLO DE UMA EXPOSIÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

Quadro 3 - Respostas das crianças à Questão 2.

Categorias		Escolas		
		EBSOLUM	CESS	EBDIANTEIRO
Autoria dos trabalhos	Eu	“Os meus brinquedos”, “O meu trabalho”, “Os nossos trabalhos”, “O meu brinquedo”		“...o meu (trabalho)”, “... a minha obra”
	Colegas	“...e dos meus colegas”, “As coisas que os meus colegas fizeram”, “...os trabalhos dos meus colegas”, “... vi muitos trabalhos bonitos	“Muitos trabalhos de colegas meus”, “Vários cartazes com imagens de meninos a fazerem vários brinquedos com materiais reciclados”	“Os trabalhos dos meus colegas...” e “As obras dos meus colegas...”
Brinquedos	Em movimento		“Pássaros, caixas criativas e copos com palhas, que representavam mãos”, “Brinquedos que rodam, Jellybird e mão articulada”, “as caixas”.	
	Não especificado	“Uns brinquedos que tínhamos feito na sala de aula”		“Fotografias no pátio de brinquedos”

No geral, tendo em conta as categorias criadas e os exemplos referidos, observamos que as crianças viram os seus trabalhos e os trabalhos dos/as colegas e brinquedos.

Questão 3 - “Gostaste?”

As respostas à Questão 3 “Gostaste?” (que é precedida pela Questão 2 “O que viste na exposição?”, e seguida pela Questão 4 “O que gostaste mais de ver na exposição?”) tem os mesmos resultados que as respostas à Questão 1, ou seja, todas as crianças que observaram a exposição, afirmam que gostaram do que viram.

Questão 4 - “O que gostaste mais de ver na exposição?” (Quadro 4).

Quanto à segunda questão aberta “O que gostaste mais de ver na exposição?”, na Escola Básica de Solum as respostas dos questionários selecionados foram “Os meus bonecos”, “As coisas das minhas e meus melhores amigos”, “...Os bonecos”, “...O trabalho de todas as pessoas e dos brinquedos”, “...O que os meus colegas fizeram”, “...O meu brinquedo”, “Os trabalhos de todos”.

No Centro Escolar de Solum Sul, as respostas dos questionários selecionados, relativas à segunda questão aberta anteriormente referida, foram “O meu trabalho e o dos meus colegas”, “Os pássaros”, “A criação das caixas”, “Os brinquedos que rodam”, “Os meninos a trabalhar e o esforço que fizeram”.

Relativamente à Escola Básica do Dianteiro, as respostas à segunda questão aberta foram: “Os trabalhos de todos os alunos da escola do Dianteiro”, “A criatividade que os meus colegas demonstraram na construção dos brinquedos” e “A minha obra”.

As categorias criadas são “Autoria dos trabalhos”, com as subcategorias “Eu” e “Os meus colegas”, a categoria “Brinquedos”, com as subcategorias “Brinquedos em movimento” e “Não especificado” e a categoria “Emoções”.

Quadro 4 - Respostas das crianças à Questão 4

Categorias		Escolas		
		EBSOLUM	CESS	EBDIANTEIRO
Autoria dos trabalhos	Eu	"...O meu brinquedo", "...O trabalho de todas as pessoas..."	"O meu trabalho..."	"Os trabalhos de todos os alunos da escola do Dianteiro"
	Colegas	"As coisas das minhas e meus melhores amigos", "...O trabalho de todas as pessoas...", "...O que os meus colegas fizeram", "Os trabalhos de todos"	"...e o dos meus colegas", "Os meninos a trabalhar..."	"Os trabalhos de todos os alunos da escola do Dianteiro"
Brinquedos	Em movimento		"Os pássaros", A criação das caixas", "Os brinquedos que rodam"	
	Não especificado	"Os meus bonecos", "Os bonecos" "... dos brinquedos"		"...construção dos brinquedos"
Emoções			"...e o esforço que fizeram"	"A criatividade que os meus colegas demonstraram..."
"Construções"		"...construir, montar, pintar, brincar, explorar..."	"as caixas todas à janela"	

Tendo em conta as categorias criadas e os exemplos referidos podemos observar que aquilo que as crianças mais gostaram de ver na exposição foram os seus trabalhos e os trabalhos dos colegas, os bonecos/brinquedos e os brinquedos em movimento. Também foi possível observar que os alunos se sentiram muito felizes por tudo o que observaram e por terem relembrado os bons momentos que haviam passado durante a realização da atividade.

DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO AUTOSTEM: EXEMPLO DE UMA EXPOSIÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

Questão 5 - "Já participeste nas atividades apresentadas na exposição?" (Quadro 5)

Quadro 5 - Respostas das crianças à Questão 5.

Questão 5	Sim	Não
E.B. Solum	82	7
2° B	20	3
3°B	22	1
3°C	20	2
4°A	20	1
C.E. Solum Sul	60	3
3°A	18	1
3°B	23	1
3°C	19	1
E.B. Dianteiro	15	1
2°D1	1	1
3°D2	7	0
4°D1	7	0
TOTAL	157	11

Das 89 crianças da Escola Básica de Solum que responderam ao questionário, 82 alunos responderam "Sim" à questão "Já participeste nas atividades apresentadas na exposição?", existindo 7 respostas negativas. Das 63 crianças do Centro Escolar de Solum Sul que responderam ao questionário, 60 responderam "Sim" à questão "Já participeste nas atividades apresentadas na exposição?", existindo apenas 3 respostas negativas. Das 16 crianças da Escola Básica do Dianteiro que responderam ao questionário, 15 responderam "Sim" à questão "Já participeste nas atividades apresentadas na exposição?", existindo apenas uma resposta negativa.

No total, aproximadamente 93% das crianças que responderam ao questionário responderam "Sim" à questão "Já participeste nas atividades apresentadas na exposição?", e apenas cerca de 7% das respostas foram "Não".

Questão 6 - "Gostarias de vir a participar?" (Quadro 6).

Nesta questão registou-se um número apreciável de crianças que não responderam, cujo significado atribuímos ao facto de se tratar de uma pergunta que depende, naturalmente, da resposta à questão anterior, o que terá dificultado a compreensão da mesma.

Quadro 6 - Respostas das crianças à Questão 6.

Questão 6	Sim	Não
E.B. Solum	4	0
2° B	NR	NR
3°B	1	NR
3°C	2	NR
4°A	1	0
C.E. Solum Sul	0	0
3°A	NR	NR
3°B	0	0
3°C	NR	NR
E.B. Dianteiro	1	0
2°D1	1	0
3°D2	NR	NR
4°D1	NR	NR
TOTAL	5	0

Das 7 crianças da Escola Básica de Solum que responderam negativamente à questão anterior, apenas 4 responderam à questão “Gostavas de vir a participar?”, sendo as 4 respostas positivas.

Das 3 crianças do Centro Escolar de Solum Sul que responderam negativamente à questão anterior, nenhuma respondeu à questão “Gostavas de vir a participar?”.

A criança da Escola Básica do Dianteiro que respondeu negativamente à questão anterior, respondeu positivamente à questão “Gostarias de vir a participar?”.

Destas 11 crianças, apenas 4 responderam à Questão 6, o que corresponde a 2% do número total de alunos que responderam ao questionário, e a 36% dos alunos que responderam “Não” à Questão 5, sendo todas as respostas positivas.

Questão 7 - “O que achas que se aprende nestas atividades?” (Quadro 7).

Quanto à terceira questão aberta “O que achas que se aprende nestas atividades?”, na Escola Básica de Solum, as respostas dos questionários selecionados foram “a fazer bonecos”, “a fazer brinquedo à mão e nunca pensei que se pode fazer brinquedos à mão”, “..a ser criativo..”, “...a fazer trabalhos manuais ... e bonecos”, “aprendi que se reutilizarmos podemos fazer muita coisa”, “...aprende-se a fazer brinquedos pela nossa imaginação”, “..a fazer brinquedos”.

No Centro Escolar de Solum Sul, as respostas à terceira questão aberta foram “...a trabalhar, mas que também se pode brincar”, “... a ser criativo, a fazer bem os trabalhos e a ter imaginação”, “...aprendi como construir brinquedos, cubos, a pintar melhor, etc”, “aprendi a fazer coisas giras, engraçadas... criativas”, “a trabalhar com mecanismos”.

As respostas da Escola Básica do Dianteiro à terceira questão aberta foram “...a não poluir..”, “a não poluir o ambiente reutilizando materiais que iam para o lixo”, “..a ajudar o outro, a reciclar e a fazer coisas divertidas”.

As categorias criadas para análise são “Trabalhos”, com as subcategorias “Trabalhos manuais”, “Mecanismos” e “Construção de brinquedos”; “Reciclar/Reutilizar”, “Criatividade”.

DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO AUTOSTEM: EXEMPLO DE UMA EXPOSIÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

Quadro 7 - Respostas das crianças à Questão 7.

Categorias		Escolas		
		EBSOLUM	CESS	EBDIANTEIRO
Trabalhos	Trabalhos manuais	“a fazer brinquedos à mão e nunca pensei que se pode fazer brinquedos à mão”, “...a fazer trabalhos manuais”	“...a trabalhar, mas que também se pode brincar”	
	Mecanismos		“... a trabalhar com mecanismos”, “a mexer com máquinas...”	
	Construção de brinquedos	“a fazer bonecos”, “... e bonecos”, “..a fazer brinquedos”	“...aprendi como construir brinquedos, cubos, a pintar melhor, etc”	
Reciclar/Reutilizar		“aprendi que se reutilizarmos podemos fazer muita coisa”		“...a não poluir...”, “a não poluir o ambiente reutilizando materiais que iam para o lixo”, “..a ajudar o outro, a reciclar... e a fazer coisas divertidas”
Criatividade		“..a ser criativo..”, “...aprende-se a fazer brinquedos pela nossa imaginação”, “a ter mais criatividade”, “a explorar”	“... a ser criativo, a fazer bem os trabalhos e a ter imaginação”, “aprendi a fazer coisas giras, engraçadas... criativas”	

Tendo em conta as categorias criadas e os exemplos referidos, podemos dizer que as crianças acham que, nestas atividades, se aprende a fazer trabalhos manuais, a construir brinquedos, a reutilizar/reciclar e a estimular a criatividade.

Análise dos comentários das crianças

O último desafio proposto às crianças foi “Escreve uma frase para juntar à exposição”. Optou-se por apresentar todos os comentários dos questionários selecionados, e fazer um breve comentário geral.

EBSOLUM:

“Gostei muito de ver os meus trabalhos.”

“Vi coisas novas.”

“É muito divertido aprender na escola”

“Tive felicidade ao máximo”

“Aprender é divertido”

“Nesta exposição podemos ver e fazer brinquedos, gostava de fazer esta atividade todos os dias.”

“Eu achei que foi criativo, ainda bem que realizaram a exposição.”

“A criatividade é muito importante”.

CESOLUMSUL

“Trabalhar é uma maneira de aprender e brincar”

“Esta exposição tem coisas muito criativas de crianças”

“Gostei muito da exposição que visitei e espero fazer novas experiências”

“Eu adoro dar asas à imaginação”

“Reutilizar é ganhar”

“É giro transformar coisas velhas em coisas novas e aprender”

EBDIANTEIRO

“A exposição está muito bonita”

“Reutilizando vai dar-nos um mundo melhor”

“Brincar a aprender”

De um modo geral, os comentários demonstram um grau de satisfação bastante elevado por parte das crianças. Para além da “felicidade” que demonstram, a maior parte das crianças comentou que gostaria imenso de fazer as atividades novamente, e demonstrou interesse em continuar a participar em iniciativas do género.

Dados da Observação Participante

No decorrer da exposição referida, foi possível acompanhar algumas das crianças nas suas visitas. A observação participante decorreu em períodos diversificados dada a atual situação pandémica. A observação traduziu-se no registo de medidas não interferentes, como o tempo de atenção, os comentários e fotografias, e também no registo de opiniões e impressões dos alunos e professores, colocando-lhes pequenas questões. Tal não foi possível na Escola Básica do Dianteiro, uma vez que as visitas à exposição ocorreram em períodos específicos e não foi possível marcar presença.

Durante cerca de 30 minutos, foi possível acompanhar algumas destas crianças nas suas visitas, onde lhes foram colocadas questões sobre o que estava a ser visto, como* “O que gostaram mais de ver?”, “O que gostaram mais nesta experiência?”, “Gostavam de repetir a experiência?”, “Qual é a importância deste tipo de atividades?”, entre outras.

Posteriormente, foram feitas questões a alguns/mas dos/as professores/as das turmas participantes, como “O que achou desta iniciativa?”, “Qual a utilidade deste tipo de projetos?”, “Qual o grau de satisfação (dos professores e das crianças)?”; e foi ainda pedido um pequeno comentário sobre o projeto ou sobre a exposição.

No que concerne às observações na Escola Básica de Solum, constatou-se que as crianças estavam “muito felizes pelo trabalho realizado”, e algumas delas reconheceram os seus trabalhos.

De um modo geral, as crianças gostaram de ver os seus trabalhos e os dos colegas, sendo o reconhecimento dos próprios trabalhos aquilo que gostaram mais de ver. Aquilo que as crianças mais gostaram nesta experiência variou, dado que nem todos realizaram as mesmas atividades, no entanto, é importante realçar que gostaram de quase todos os objetos que criaram, bem como das/dos professoras/es que as acompanharam. As crianças caracterizaram a exposição e a experiência como “incríveis”, “extraordinárias” e “engraçadas”, demonstraram vontade de repetir a experiência e referiram que é muito importante aprender através de “brincadeiras”.

Os/As professores/as constataram, na generalidade, que se tratou de uma iniciativa bastante positiva e útil, na medida em que os alunos necessitam de entender a importância de construir materiais e arranjar soluções para os problemas do mundo atual. Tanto os alunos, em contexto de sala de aula, como professores/as, indicaram um elevado grau de satisfação, mostrando vontade e disponibilidade para participar novamente numa iniciativa deste tipo.

DISSEMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DO PROJETO AUTOSTEM: EXEMPLO DE UMA EXPOSIÇÃO EM CONTEXTO ESCOLAR

No que diz respeito às observações no Centro Escolar de Solum Sul, verificou-se que as crianças “gostaram muito e querem repetir a experiência”.

De forma geral, todos as crianças gostaram de ver os trabalhos expostos, acharam a experiência muito relevante, referindo “a importância de salvar o planeta, as florestas e o mar”, e aquilo que mais gostaram foi criar objetos e utensílios “amigos do planeta”. As crianças caracterizaram a experiência e a exposição como “fantásticas”, “excelentes” e “interessantes”.

Também os/as professores/as se mostraram bastante satisfeitos com a iniciativa e com a exposição, valorizando o ensino e as aprendizagens fora do contexto de sala de aula como uma forma de incentivar a criatividade e procurar soluções para problemas de carácter ambiental, tendo em vista a sustentabilidade do planeta. Na generalidade, existiu uma grande abertura e vontade em voltar a participar neste projeto e em iniciativas semelhantes.

Quanto à Escola Básica do Dianteiro, apenas foi possível estabelecer contacto com a professora coordenadora, que demonstrou a sua satisfação relativamente à iniciativa, não só pelas temáticas trabalhadas, mas também pela dedicação e pelo interesse das crianças nas atividades realizadas. Apesar de se tratar de uma escola pequena e com poucas crianças, comparativamente às restantes escolas do AEEC, o grau de satisfação dos/as professores/as e das crianças foi elevado, e foi demonstrada uma grande abertura e disponibilidade para participar novamente em iniciativas deste género.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na avaliação da exposição corroboram estudos anteriores realizados no âmbito do Projeto AutoSTEM, revelando o envolvimento e aprendizagens das crianças (Bidarra et al., 2020), o reconhecimento da criatividade (Bidarra et al., 2020) e da cooperação que este tipo de atividades suscita (Bidarra et al., 2021). Com efeito, as próprias crianças reconhecem os benefícios que estas oficinas e a pedagogia do “brincar” trazem ao seu desenvolvimento e aprendizagens, o que é igualmente manifestado pelos professores, defendendo o brincar como uma atividade muito importante para o desenvolvimento infantil, com um valor adicional quando é utilizada com fins educacionais.

A autoria, no reconhecimento dos seus trabalhos e dos colegas, bem como as emoções e sentimentos associados às construções realizadas, destacam-se nas respostas e comentários analisados e nas observações efetuadas, em que sobressai a alegria e a curiosidade das crianças, o que nos remete para a importância das emoções na aprendizagem, que alguns autores abordam numa perspectiva neuropsicopedagógica (Fonseca, 2016).

Estas oficinas potenciam a aquisição de competências e provocam um interesse muito grande nas crianças, logo, podemos concluir que se trata de uma iniciativa muito positiva e que traz consequências muito positivas para a aprendizagem destas crianças.

CONCLUSÕES

Os resultados da avaliação da exposição realizada no âmbito do Projeto AutoStem, que envolveu a construção de autómatos em oficinas, que duraram entre os meses de outubro e março do ano letivo de 2019/2020, evidenciam a curiosidade das crianças relativamente à autoria dos trabalhos realizados, realçando a criatividade e a aprendizagem envolvidas e a vontade de participar neste tipo de atividades, expressando emoções positivas.

Apesar da interrupção das oficinas de construção de autómatos devido à pandemia da covid-19, os trabalhos desenvolvidos pelas crianças trouxeram consequências muito positivas. Para além disso, quando a exposição foi realizada nas diferentes escolas participantes, as crianças estavam bastante contentes e curiosas para saber se iriam retomar as atividades interrompidas no ano anterior.

Este tipo de iniciativas é bastante importante para a formação integral das crianças. Atualmente as crianças passam muito tempo na escola e a abordagem tradicional adequa-se cada vez menos às suas necessidades. Torna-se igualmente relevante encontrar novas estratégias para envolver as crianças e potenciar as suas aprendizagens.

Relativamente à análise do questionário apresentado, sublinha-se que a “autoria dos trabalhos” foi uma das categorias que teve uma maior frequência, estando presente na maioria das respostas das crianças. Podemos associar a esta linha de pensamento o sentido de pertença, que se revelou bastante importante e com muito peso nas associações que as crianças fizeram nas respostas ao longo do questionário.

O interesse pelas atividades é também manifestado através da categoria “emoções”, onde muitas crianças apresentam emoções positivas ao relembrar os seus trabalhos e ao observar os trabalhos dos seus colegas. Os alunos que participaram nas atividades revelaram também a sua vontade em participar em edições futuras de uma forma bastante significativa. Por outro lado, os alunos que não participaram manifestaram o seu interesse e curiosidade pelas oficinas de construção de autómatos, e deram também o seu contributo nesta investigação.

De um modo geral, os comentários finais demonstram um grau de satisfação bastante elevado por parte das crianças. Para além da expressão de “felicidade”, a maior parte das crianças comentou que gostaria imenso de realizar as atividades novamente, e demonstrou interesse em continuar a participar em iniciativas do género.

Finalizando, embora esta iniciativa tenha sido interrompida devido à atual situação pandémica, o seu sucesso é notável, e assume particular importância, na medida em que traz imensos benefícios para a aprendizagem e desenvolvimento das crianças. Por sua vez, a exposição, enquanto forma de avaliar as oficinas de construção de autómatos, e, de certa forma, de fazer as crianças relembrar as atividades em que participaram, foi um sucesso, que recomenda a necessidade de contemplar este tipo de atividades nas escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AutoSTEM Erasmus+ Project, 2019. *Website. AutoSTEM Erasmus+ Project nr. 2018-1-PT01-KA201-047499*. Available online: (accessed on 2 August 2020).
- Bidarra, G., Santos, A., Vaz-Rebelo, P., Thiel, O., Barreira, C., Alferes, V., Almeida, J., Machado, I., Bartolletti, C., Ferrini, F., Hanssen, S., Lundheim, R., Moe, J., Josephson, J., Velkova, V., Kostova, N. (2020). Spontaneous cooperation between children in automata construction workshops. In Pixel (Ed.). *Conference Proceedings. 10th International Conference The Future of Education Virtual Edition* (pp. 525-528). Filodiritto Publisher. ISBN 978-88-85813-87-8 ISSN 2384-9509. DOI: 10.26352/E618_2384-9509
- Bidarra, G., Vaz Rebelo, P., Thiel, O., Alferes, V., Silva, I., Barreira, C., Santos, A., Almeida, J., Machado, I., Conceição, A., Bartolletti, C., Ferrini, F., Josephson, J., & Kostova, N. (2020). Guided play: from instructions to creativity when constructing automata. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 221-228. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1832>
- Santos, A., Vaz Rebelo, P., Thiel, O., Bidarra, G., Alferes, V., Almeida, J., Barreira, C., Machado, I., Rabaça, F., Dias, M., Pereira, P., Catré, N., Ferrini, F., Bartolletti, C., Josephson, J., & Kostova, N. (2020). Engajamento e aprendizagem de crianças em oficinas “movimento de brinquedos” no 1º ciclo de escola. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1), 115-124. doi:<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n1.v2.1820>
- Thiel, O., Josephson, J.; Vaz-Rebelo, P. (2019) *Automata for STEM: Step by Step Teacher Guide*. <https://www.autostem.info/wp-content/uploads/2019/12/AutoSTEM-Teacher-guide.pdf> (accessed on 12 September 2020).
- Fonseca, V (2016). Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. *Revista Psicopedagogia*, 33(102), 365-384.

