

Estado da publicação: O preprint não foi submetido para publicação

# BRINCAR COM CIÊNCIA: UMA FERRAMENTA DE COMBATE À EXCLUSÃO SOCIAL DE CRIANÇAS E JOVENS?

Inês Saavedra, Clara Costa Oliveira, Alexandra Nobre

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.4303>

Submetido em: 2022-06-24

Postado em: 2022-07-01 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

## BRINCAR COM CIÊNCIA: UMA FERRAMENTA DE COMBATE À EXCLUSÃO SOCIAL DE CRIANÇAS E JOVENS?

INÊS SAAVEDRA<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1202-0979>

CLARA COSTA OLIVEIRA<sup>2</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4153-6787>

ALEXANDRA NOBRE<sup>3</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7359-4503>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta de que forma a oficina “Brincar com Ciência” foi utilizada como estratégia de intervenção com 37 crianças e jovens, entre os 6 e os 17 anos de idade, provenientes de contextos socioeconómicos vulneráveis no Porto, Portugal, de novembro de 2018 a junho de 2019. Para combater a exclusão social e a sua reprodução considerou-se importante atuar numa lógica de prevenção, desenhando esta oficina tendo por base diferentes interesses do público e suas necessidades, e delineando os seguintes objetivos: (i) incentivar uma participação genuína, (ii) promover o empoderamento ao nível individual e comunitário e (iii) favorecer o desenvolvimento sustentável. O trabalho foi sustentado no paradigma da complexidade, metodologia de investigação-ação e recorrendo a métodos de educação não formal, incluindo animação sociocultural. Os resultados demonstraram que, ainda que os objetivos não tenham sido desenvolvidos na sua totalidade, por escassez de tempo, há um potencial para utilizar a Ciência no sentido de contribuir para a prevenção da exclusão social.

**Palavras-chave:** educação, ciência, exclusão social, crianças, jovens

## PLAY WITH SCIENCE: A TOOL TO FIGHT THE SOCIAL EXCLUSION OF CHILDREN AND YOUNGSTERS?

**ABSTRACT:** This paper presents how the “Playing with Science” workshop was used as an intervention strategy with 37 children and youngsters, between 6 and 17 years of age, from vulnerable socio-economic contexts in Oporto, Portugal, from November 2018 to June 2019. To fight against social exclusion and its reproduction, it was considered important to act in a prevention logic, designing this workshop based on different interests of the public and their needs, and outlining the following objectives: (i) encouraging genuine participation, (ii) promoting empowerment at the individual and community level and (iii) facilitating sustainable development. The work was built on the paradigm of complexity, research-action methodology and used methods of non-formal education, including sociocultural animation. The results showed that, although the objectives have not been fully developed, due to lack of time, there is a potential to use Science to contribute to the prevention of social exclusion.

**Keywords:** education, science, social exclusion, children, youngsters

---

<sup>1</sup> Universidade do Minho. Braga, Portugal. <ines\_saavedra\_8@hotmail.com>

<sup>2</sup> Centro de Estudos Humanísticos da Universidade do Minho. Braga, Portugal. <claracol@ie.uminho.pt>

<sup>3</sup> STOL-Science Through Our Lives/Departamento de Biologia da Universidade do Minho. Braga, Portugal. <anobre@bio.uminho.pt>

## **JUGAR CON CIENCIA: ¿UNA HERRAMIENTA PARA COMBATIR LA EXCLUSIÓN SOCIAL DE NIÑOS/AS Y JÓVENES?**

**RESUMEN:** Este artículo presenta cómo se utilizó el taller “Jugando con Ciencia” como estrategia de intervención con 37 niños y jóvenes, entre 6 y 17 años, de contextos socioeconómicos vulnerables en Porto, Portugal, de noviembre de 2018 a junio de 2019. Para combatir la exclusión social y su reproducción, se consideró importante actuar en una lógica de prevención, diseñando este taller en función de los diferentes intereses de público-objetivo y sus necesidades, y delineando los siguientes objetivos: (i) fomentar una participación genuina, (ii) promover el empoderamiento a nivel individual y comunitario y (iii) promover el desarrollo sostenible. El trabajo se basó en el paradigma de la complejidad, la metodología de investigación-acción y utilizando métodos de animación sociocultural y educación no formal. Los resultados mostraron que, aunque los objetivos no se han desarrollado en su totalidad, por falta de tiempo, existe un potencial para utilizar la ciencia con el fin de contribuir a la prevención de la exclusión social.

**Palabras clave:** educación, ciencia, exclusión social, infancia, juventud

## INTRODUÇÃO

Poderá a Ciência ser utilizada como estratégia de intervenção com crianças e jovens de contextos socioeconómicos desfavorecidos, no sentido de não perpetuação da exclusão social? Se sim, de que forma? Este trabalho pretende dar uma possível resposta a estas questões, apoiando-se na oficina “Brincar com Ciência”, realizada no âmbito de um estágio curricular do Mestrado em Educação da Universidade do Minho – Especialização em Educação de Adultos e Intervenção Comunitária. Esta oficina foi desenvolvida e implementada num projeto existente na instituição de estágio, pertencente a um programa governamental português, integrado no Alto Comissariado para as Migrações, denominado “Programa Escolhas” (Programa Escolhas, s.d.). Este foi criado em 2001 e é financiado através de fundos europeus, no quadro do Portugal 2020, e procura “promover a inclusão social de crianças e jovens provenientes de contextos socioeconómicos mais vulneráveis, tendo em conta a igualdade de oportunidades e o reforço da coesão social” (Programa Escolhas, 2015, p. 29304-(2)). A oficina foi implementada de novembro de 2018 a junho de 2019, com 37 crianças e jovens, entre os 6 e os 17 anos de idade, sendo a maioria habitante de bairros sociais na cidade do Porto, Portugal.

Para o desenvolvimento deste projeto de intervenção, e simultaneamente de investigação, posicionámo-nos no paradigma da complexidade, pela capacidade ampla, multidimensional e transdisciplinar de compreender fenómenos.

A análise do diagnóstico de necessidades realizado pela equipa técnica do projeto e a observação participante da estagiária, mostraram que o público se debatia diariamente com problemáticas associadas à exclusão social, tais como: comportamentos conflituosos, insucesso, absentismo e abandono escolar. Para combater a exclusão social e a sua reprodução considerou-se importante atuar numa lógica de prevenção, tendo-se por isso delineado os seguintes objetivos: (i) incentivar uma participação genuína, (ii) promover o empoderamento ao nível individual e comunitário e (iii) favorecer o desenvolvimento sustentável. Para este último ponto tivemos em conta os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, preconizados pela Agenda 2030 da ONU (UNRIC, 2016).

A oficina “Brincar com Ciência” contou com várias atividades, que foram desenhadas tendo em consideração os diferentes interesses do público e os objetivos a desenvolver. É o foco deste artigo pela possibilidade que a Ciência se nos afigurou, não só permitindo abordar, de forma não formal, assuntos científicos abordados na escola, mas também por ter permitido gerar momentos únicos e ricos de criatividade e interação social positiva. Pretendemos, assim, neste artigo mostrar que levar Ciência, através de métodos de educação não formal, a públicos excluídos socialmente pode ser uma forma de promover a sua participação, o seu empoderamento e contribuir para um desenvolvimento mais sustentável da sua comunidade.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Perspetivas sobre exclusão social

O conceito de exclusão social surgiu em França nos anos 70, para fazer referência a grupos que se encontravam à margem da sociedade devido ao desemprego ou por não serem abrangidos pelos direitos do Estado Social (por exemplo, pessoas deficientes, refugiadas ou emigrantes). Com o tratado de Maastricht de 1996, o conceito foi-se progressivamente alargando a toda a Europa, sendo alvo de significados controversos (Pierson, 2010).

Ao longo deste texto vinculamo-nos à conceção de Pierson (2010) que se orienta pelo discurso da redistribuição, que indica que só através de uma redistribuição da riqueza em toda a sociedade, recorrendo a impostos, benefícios e serviços se pode acabar com a exclusão e a pobreza. Neste discurso,

o autor faz referência à zona de residência, o que é relevante devido ao contexto de bairro social no qual este projeto incidiu, mas também porque localiza tanto as causas como as consequências no contexto social evitando, assim, culpar as vítimas.

Social exclusion is a process over time that deprives individuals and families, groups and neighbourhoods of the resources required for participation in the social, economic and political activity of society as a whole. This process is primarily a consequence of poverty and low income, but other factors such as discrimination, low educational attainment and depleted environments also underpin it. Through this process people are cut off for a significant period in their lives from institutions and services, social networks and developmental opportunities that the great majority of a society enjoys. (Pierson, 2010, p. 12).

### **Crianças e jovens que vivenciam exclusão social**

Tanto a infância como a juventude são categorias socialmente construídas que assumiram diferentes significados ao longo do tempo (Melucci, 1996; Moreira, Rosário & Santos, 2011; Zucchetti & Bergamaschi, 2007). Só no século XX a criança foi legalmente reconhecida como um sujeito de direitos. Estes direitos compreendem os direitos humanos gerais (Declaração Universal dos Direitos Humanos) e os estipulados na Declaração dos Direitos da Criança (Assembleia Geral das Nações Unidas, 1959) previamente proclamada na Declaração de Genebra dos Direitos da Criança de 1924 (UNICEF, 2004).

Segundo a CNPDPCJ (s.d), criança é um “ser em desenvolvimento, com fases muito próprias que exigem particulares cuidados de respeito, afeto, educação e promoção, para que possa atingir a sua autonomia positiva, do ponto de vista pessoal, familiar e comunitário, no seu caminho de vida para o êxito de uma ‘candidatura’ a uma humanidade plenamente realizada que toda a infância significa”. A definição de jovem é bastante ampla, podendo ser compreendida como a transição da dependência da criança para a autonomia do adulto (Moreira, Rosário & Santos, 2011) ou como uma fase que é iniciada pela adolescência e termina na passagem para a fase adulta (Melucci, 1996). Reconhece-se, no entanto, que a criança/jovem é incapaz de exercer certos direitos, pelo que os mesmos devem ser assegurados pelo seu representante legal, a quem compete o dever de promover o seu bem-estar e a sua segurança (Assembleia Geral das Nações Unidas, 1959; CNPDPCJ, s.d.; CNPDPCJ, 2016). A incapacidade da criança/jovem em defender os seus próprios direitos, leva a que esta/e possua pouco poder na sociedade, sendo frequentemente esquecida/o. Se a esta situação de falta de poder se juntar a de pobreza e exclusão social, percebemos como crianças e jovens se tornam facilmente duplamente esquecidas/os (Ridge, 2009).

Ao nível emocional, crianças e jovens em situação de exclusão social são mais propensas a ter ansiedade, depressão, comportamento agressivo e hostilidade (Martins & Oliveira, 2017). Por outro lado, alguns estudos (Crowley & Vulliamy, 2007; Ridge, 2002, 2009) indicam que estas/es se sentem diferentes e inferiores, têm medo de ser alvo de *bullying* e de serem afastadas/os pelas outras crianças. Assim, a exclusão social traz “incerteza e insegurança para com a vida das crianças, minando a sua autoestima e confiança e minando a sua vida quotidiana e fé no bem-estar futuro” (Ridge, 2009, p. 29).

O estilo de vida familiar e o meio onde vivem tem um forte impacto nas crianças. Aquelas que têm familiares ricos e com maior nível de formação académica tendem a ter filhos/as com níveis de educação mais elevados, maiores ordenados e mais saúde (Onuzo, Garcia, Hernandez, Peng, & Lecoq, 2013). Pelo contrário, as crianças provenientes de meios familiares que passam por dificuldades económicas, culturais e sociais, tendem a ter um desempenho académico inferior, um maior absentismo escolar, a abandonar a escola precocemente e a ter mais problemas de saúde (Martins & Oliveira, 2017). Constata-se, portanto, que as crianças e jovens reproduzem social e culturalmente os modos de vida das suas famílias (Tomanović, 2004), conduzindo-as a um círculo intergeracional de transmissão positiva/riqueza e negativa/pobreza, consoante um *background* familiar ao nível socioeconómico mais favorável ou desfavorável, respetivamente (Onuzo, Garcia, Hernandez, Peng, & Lecoq, 2013).

Em Portugal, a reprodução socioeconómica das desigualdades dificulta a mobilidade social das classes sociais mais baixas. Esta situação verifica-se: (i) ao nível económico, em que estas demoram quatro ou cinco gerações a aproximarem-se do rendimento médio do país, e (ii) ao nível de recursos educativos escolares, em que, das pessoas provenientes de famílias com baixos recursos educativos, 43% não vão além do ensino básico e apenas 12% concluem um nível superior de ensino (Cantante, 2018).

## **Modos de combate à exclusão social: participação, empoderamento e desenvolvimento sustentável**

### **Participação**

Como foi visto anteriormente, uma das dimensões associadas à exclusão social é a ausência de participação na vida social, económica e política da sociedade (Blackwith, 2015; Levitas, 2005; Gaventa, 1998, Pierson, 2010). Promover a participação destes públicos mais desfavorecidos tanto pode ser encarada como uma estratégia para combater a exclusão social, como um meio de implicar os mesmos na busca de soluções para os problemas que enfrentam (Gaventa, 1998).

Na perspetiva adotada neste trabalho, a participação pode ser entendida, de maneira geral, como um procedimento de partilha de decisões que afetam a vida pessoal e da comunidade, podendo constituir um elemento-chave para a justiça social (Agostinho, 2015; Ander-Egg, 2011; Gohn, 2014; Hart, 1993). Adicionalmente, pelo facto de a participação gerar atitudes de cooperação, integração e comprometimento com as decisões, esta pode constituir-se como uma prática educativa ao formar pessoas que valorizem os interesses coletivos e as questões políticas (Gohn, 2014). Compreende-se, ainda, que a participação não é um ponto de partida, mas um processo que se vai construindo, podendo adquirir contornos diferentes ao longo do tempo (Agostinho, 2015; Ander-Egg, 2011; Gohn, 2014; Hart, 1993). A participação que se aprende participando de forma gradual, implica ter o poder para tomar decisões (Ander-Egg, 2011; Hart, 1993). A mesma vai aumentando, à medida que o sujeito se vai implicando cada vez mais no processo de participação (Gohn, 2014).

### **Empoderamento**

O empoderamento é um conceito que tem dado aso a diferentes definições e interpretações (Carvalho, 2004; Mohajer & Earnest, 2009; Rifkin, 2003; Zimmerman, 1990, pelo que será explorado unicamente o empoderamento comunitário por se ter considerado como o mais adequado a este trabalho. Por comunidade entende-se a constituição de indivíduos e grupos heterogéneos que partilham interesses e necessidades comuns (baseadas em interesses geográficos, institucionais e/ou relacionais, por exemplo (Wallerstein & Bernstein, 1994)), que são capazes de se mobilizar e de se organizar no sentido de atingirem objetivos partilhados (Laverack & Wallerstein, 2001). Israel, Checkoway, Schulz e Zimmerman (1994), referem, ainda, que uma comunidade se caracteriza pelos pontos seguintes: (i) associação/filiação (com sentido de identidade e de pertença), (ii) sistemas de símbolos comuns (com linguagem, rituais e cerimónias próprias), (iii) valores e normas compartilhados, (iv) influência mútua (os membros da comunidade têm influência e são influenciados uns pelos outros), (v) necessidades compartilhadas e compromisso de atendê-las e (vi) conexão emocional partilhada (onde os membros partilham histórias e experiências comuns e apoiam-se mutuamente).

O empoderamento comunitário, embora com raízes na psicologia comunitária, organização comunitária e educação para a libertação, passou a ser um tema central do discurso de promoção da saúde, a partir de 1986, por indicação da Carta de Ottawa (carta aprovada na primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde) (Laverack & Wallerstein, 2001). Segundo Israel, Checkoway, Schulz e Zimmerman (1994), o ponto base para desenvolver o empoderamento comunitário é a existência de sentido de comunidade, sendo que na sua inexistência, a primeira tarefa é desenvolver ou reforçar este sentido. Este conceito pode ser considerado um percurso dinâmico de transformação, onde as pessoas implicadas mudam, à medida que vão atuando com outras para transformar a sua comunidade. Um aspeto significativo do empoderamento comunitário passa pela promoção e construção da participação, através da qual se pretende: aumentar o controlo sobre a vida dos indivíduos e comunidades, melhorar as suas qualidades de vidas, obter uma maior justiça social e mudar o seu ambiente social e político (Carvalho, 2004; Israel, Checkoway, Schulz & Zimmerman, 1994; Roso & Romanini, 2014; Wallerstein & Bernstein, 1994).

O empoderamento comunitário pode ser encarado como um processo e/ou como resultado (Baquero, 2012; Fetterman & Wandersman, 2005; Laverack & Wallerstein, 2001; Wiggins, 2011). No

entanto, “processo” e “resultado” entrecruzam-se fazendo do empoderamento um trajeto não linear e único, que pode iniciar-se e desenvolver-se em qualquer um dos níveis – desde o individual ao coletivo (Wiggins, 2011). Perspetivado como resultado, o empoderamento comunitário consiste na interação entre a mudança individual e a da comunidade, ao longo de um período de tempo considerável (pelo menos 7 anos), devendo refletir-se numa mudança social e política significativa (Laverack & Wallerstein, 2001). O empoderamento comunitário enquanto processo é a configuração mais frequente na literatura. Este tipo de empoderamento, apresentando-se com uma forma de continuum dinâmico, envolve dimensões que vão de um plano mais individual a um outro mais coletivo, das quais se destacam: (i) empoderamento pessoal, (ii) desenvolvimento de pequenos grupos mútuos, (iii) organizações comunitárias, (iv) parcerias e (v) ação social e política. O potencial de empoderamento comunitário é gradualmente maximizado à medida que as pessoas progredem da ação individual para a coletiva (Carvalho, 2004; Laverack, 2001; Laverack & Wallerstein, 2001).

### **Desenvolvimento sustentável**

A oficina “Brincar com Ciência” foi inserida num projeto de intervenção comunitária. Segundo García & Sánchez (1997), este tipo de projetos devem procurar uma atuação integrada, coordenada e globalizada, devendo estar inserido num projeto mais amplo, de forma a promover a sustentabilidade global. Desta forma, foram adotados alguns objetivos presentes na resolução da Organização das Nações Unidas “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável” (UNRIC, 2016). Foram selecionados três dos dezassete objetivos, tendo em conta as necessidades diagnosticadas e a sua exequibilidade através da intervenção proposta pelo presente projeto, nomeadamente: (i) alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas (ODS 5), (ii) garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis (ODS 12) e (iii) adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos (ODS 13). Estes objetivos foram adaptados ao contexto do público-alvo, acreditando que a partir do local se pode chegar aos objetivos mais globais.

### **Ciência como estratégia de intervenção**

Atualmente o progresso científico ultrapassa a capacidade de compreensão pública da ciência, não obstante ser esta a sociedade da informação e da tecnologia, e a ciência fazer parte do quotidiano e das mais básicas rotinas. Adicionalmente, uma sociedade responsável e consciente depende de cidadãos/ãs informados/as e de medidas como: a clarificação dos conceitos emergentes associados aos avanços científicos e tecnológicos que vivemos, a estimulação do pensamento crítico desde tenra idade e, ainda, o favorecimento da proximidade entre ciência e o público em geral. Assim, considerando as implicações que a evolução científica comporta na vida dos indivíduos (sejam crianças, jovens ou adultos/as), a preocupação com a difusão de conceitos científicos, com a comunicação de ciência e com a interação entre o mundo da ciência e a sociedade deve ser crescente (Gago, 2016; Sotiriou & Cherouvis, 2017). O aparecimento de grupos de comunicação de Ciência, como é o caso do STOL - Science Through Our Lives (STOL, 2020), colaborador neste projeto, é orientado para a comunicação direta e para a experiência relacional. Nesse sentido propõe-se uma nova abordagem para a interação entre o mundo da Ciência e a sociedade, apresentando soluções de comunicação e divulgação acessíveis a todos os públicos, e trabalhadas caso a caso. Defende-se também que a aliança entre as conquistas da ciência e outras formas de produção intelectual, desde a Arte (senso lato) à literatura e narrativa, é uma boa estratégia para envolver o público e passar a mensagem (Dahlstrom, 2014; Flemming et al., 2018; Land, 2013; Morais, 2015). Por fim, não se pode esquecer quão crucial é intervir em comunidades desfavorecidas ou em situações de risco, promovendo o seu empoderamento e integração (Macphee, Farro & Canetto (2013). Adicionalmente, Salvado, Garcia-Yeste, Gairal-Casado e Novo (2021) mostram como o acesso à educação de Ciência de grupos em risco de exclusão social, como é o caso de populações com nível socioeconómico mais vulnerável, tem sido diminuto e as oportunidades de aprendizagem ao nível da Ciência são muito reduzidas.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa socorreu-se de uma metodologia de Investigação-ação, pelo potencial que a mesma apresenta num contexto de intervenção comunitária, ao incitar os/as investigadores/as a investigar e a avaliar o seu trabalho individual e coletivo, de uma forma contínua, contribuindo para melhorar práticas educativas, através da investigação sobre as mesmas. Iniciando-se com a identificação de um problema, o processo de Investigação-ação prossegue com uma ação, previamente pensada, que procura resolver o mesmo. Contudo, exige-se uma constante reformulação da intervenção (o que denota o caráter cíclico deste processo), de forma a atender às necessidades coletivas do público em questão, que vão surgindo ao longo do tempo. É por isso um processo que, para além de flexível e interativo, é constituído pelas fases do ciclo seguinte de ação-reflexão: (i) observar, (ii) refletir, (iii) agir, (iv) avaliar, (v) modificar e (vi) mover em novas direções. Esta inter-relação cíclica entre ação e investigação constitui a base para uma possível transformação social do contexto onde se está a desenrolar a investigação, que é o grande objetivo desta investigação (McNiff & Whitehead, 2006; Latorre, 2003; Toledo & Jacobi, 2013).

Aliou-se, ainda, a esta perspectiva metodológica a Animação Sociocultural segundo Ander-Egg (2011), definindo-se como:

Un conjunto de técnicas sociales que, basadas en una pedagogía participativa, tiene por finalidad promover prácticas y actividades voluntarias que con la participación activa de la gente, se desarrollan en el seno de un grupo o comunidad determinada, y se manifiestan en los diferentes ámbitos de las actividades socioculturales que procuran el desarrollo de la calidad de vida. (p. 100).

Ander-Egg (2011) sublinha que, mais do que uma tarefa concreta ou a implementação de determinadas atividades (independentemente de serem de foco cultural, social ou educativo), a Animação Sociocultural distingue-se pela forma de conduzir as atividades. Esta deve ser adequada segundo: (i) a prática das pessoas (o que fazem e têm experiência para fazer, os seus interesses, as suas preocupações, as suas necessidades), (ii) o seu nível de formação e forma de atuação e (iii) a sua situação contextual (Della Croce, Libois & Mawad, 2011). É ainda de salientar que as atividades devem ser realizadas no local mais próximo do público a quem as mesmas se destinam e devem estar vinculadas a experiências e práticas dessas mesmas pessoas, de forma a promover estruturas de convivencialidade<sup>4</sup>. Deve, ainda, ser respeitada a autonomia cultural de cada um/a dos/as participantes e aceite o pluralismo cultural.

Nesta perspetiva metodológica combinada, uma vez que se pressupõe uma intervenção que é continuamente investigada, são usados métodos e técnicas de investigação e de intervenção (Baldissera, 2001; Greenwood & Levin, 2007; Peruzzo, 2016). Isto é, há métodos e técnicas que têm como principal intuito investigar (embora algumas possam servir para intervir, de certa forma) e outros cujo objetivo essencial é intervir (podendo criar momentos que devem, simultaneamente, ser investigados) (McNiff & Whitehead, 2006; Latorre, 2003; Toledo & Jacobi, 2013). Preferencialmente, alguns destes métodos e técnicas devem atuar em simultâneo de forma a implementar atividades que refletem cada vez mais os interesses, as preocupações e as necessidades do público com que se está a trabalhar.

Relativamente aos métodos de investigação, nota-se que se recorreu à triangulação, ou seja, à combinação de abordagens qualitativas ou quantitativas (Alonso, 2016; Batthyány & Cabrera, 2011; Minayo, Souza, Constantino & Santos, 2005) para efetuar a avaliação diagnóstica, contínua e final. Este método foi utilizado na avaliação contínua, para a qual se usaram dados que resultaram do uso de quatro técnicas: inquérito por questionário (passado no final de cada atividade), observação participante, diário de bordo e pesquisa bibliográfica. Assis, Njaine, Minayo e Santos (2005) reforçam a importância da existência de uma apreciação interpares nas investigações avaliativas, pelo que a avaliação final, para além de ter tido em conta dados produzidos pela estagiária (por observação participante, diário de bordo e autonarrativa), contou também com apreciações da acompanhante (via entrevista semiestruturada).

---

<sup>4</sup> Conceito criado por Ivan Illich (1976) para se referir a espaços onde as pessoas se relacionam umas com as outras, participam na “criação da vida social” (p. 25) e têm a sua liberdade individual preservada, não estando ao serviço de um grupo de especialistas.

Nos métodos de intervenção destaca-se o método das oficinas, pois estas foram o modelo adotado para agregar as várias atividades desenvolvidas neste projeto. A oficina é um dispositivo de trabalho com grupos, limitado no tempo e realizado com objetivos específicos que permitem a ativação de um processo pedagógico baseado na integração da teoria e prática, no protagonismo dos/as participantes, no diálogo do conhecimento e na produção de aprendizagem coletiva operando uma transformação nos/as participantes e na situação de partida (Cano, 2012). As atividades que serão aqui retratadas apoiam-se no método *hands-on*. Este é uma abordagem muito utilizada para a educação em Ciência ou de STEAM<sup>5</sup>, na qual, de forma minimamente orientada pela pessoa que dinamiza a atividade, o público adquire conhecimento pela manipulação de objetos, com o intuito de transformar o conhecimento abstrato mais concreto e claro. Através da abordagem prática, o público é estimulado a observar e a envolver-se em situações da vida real à medida que se vão alterando diferentes variáveis (Baran, Bilici, Mesutoglu & Ocak, 2016; Ekwueme, Ekon & Ezenwa-Nebife, 2015). A pesquisa relacionada com este método revela resultados muito positivos com crianças e jovens. Veja-se o estudo de Ekwueme, Ekon e Ezenwa-Nebife (2015) que revela que a taxa de aprendizagem de conteúdos de Ciências ou de Matemática através de uma aula tradicional é de 5%, enquanto através do método *hands-on* é cerca de 75%.

Paralelamente, recorreremos a um conjunto de técnicas da Animação Sociocultural, nomeadamente: (i) técnicas grupais, (ii) técnicas de informação/comunicação e (iii) técnicas de dinamização de atividades lúdicas (Ander-Egg, 2011).

## DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades da oficina “Brincar com Ciência” foram concebidas tendo como suporte a formação prévia da estagiária (licenciatura e mestrado em Física) e a colaboração com o grupo de comunicação de Ciência STOL - Science Through Our Lives do Departamento de Biologia da Universidade do Minho. Esta oficina contou com os seguintes módulos: (i) luz - constituído pelas atividades “hologramas”, “sombras”, “caleidoscópios” e “fogo de artifício”, (ii) som - “construção de instrumentos musicais” e (iii) um laboratório na cozinha - com as atividades “criação de “cristais” e “cozinhar para alimentar”.

Nesta oficina, como foi já mencionado, recorreu-se ao método *hands-on*. Esta abordagem socorreu-se de outras áreas do conhecimento (como educação ambiental, culinária, etc.) e estimulou a colaboração entre pares pois, como indica a literatura (Baran, Bilici, Mesutoglu & Ocak, 2016; Inan & Inan, 2015; Sanders, 2009), desta forma a Ciência é comunicada de um modo contextualizado o que facilita a transferência de conhecimentos e/ou de competências gerais, aplicáveis ao quotidiano das crianças e jovens. O estudo de Baran, Bilici, Mesutoglu e Ocak (2016) demonstrou que crianças e jovens têm preferência por atividades *hands-on* nas quais criam artefactos e têm a possibilidade de as personalizar de forma artística, pelo que estes aspetos foram tidos em consideração na elaboração das atividades.

Apesar de o projeto ter sido desenvolvido com um total de 37 crianças e jovens, a sua falta de assiduidade levou a que apenas estivessem presentes nas atividades uma média de 10 crianças por sessão e nunca o mesmo grupo. Dada a heterogeneidade de idades recorreu-se à divisão de grupos já existente na instituição, tendo-se desenhado as diversas atividades consoante a idade e nível de conhecimentos de cada grupo. O grupo A foi constituído pelas crianças dos 6 até aos 10 anos, enquanto o grupo B foi formado por crianças e jovens dos 10 aos 17 anos.

### Módulo “Luz”

#### Pseudo-hologramas

Esta atividade foi realizada apenas com o grupo B e iniciou-se com a introdução aos conceitos de holograma e de pseudo-holograma, tendo os/as participantes sido questionados/as previamente sobre estes assuntos. Recorrendo a uma apresentação multimédia em que se abordaram as

---

<sup>5</sup> Acrónimo de *Science, Technology, Engineering Arts and Mathematics*, i.e., Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática.

aplicações atuais desta tecnologia, abriu-se um debate sobre o que é ou não real e se os presentes consideravam possível substituir pessoas por hologramas. Posteriormente, os/as jovens passaram à construção de uma pirâmide quadrangular truncada, em filme transparente, tendo sido explorado levemente o conceito de semelhança de polígonos e feito o paralelo com este conteúdo já abordado na escola. Esta “pirâmide” permitiu-lhes visualizar um pseudo-holograma através de vídeos disponíveis *online* e serviu de mote para que explorassem o fenómeno físico subjacente ao que estavam a visualizar. Seguidamente, procedeu-se à filmagem de um vídeo individual à escolha de cada participante e à construção do respectivo vídeo para visualizar o pseudo-holograma, recorrendo, para tal, a um tutorial preparado pela estagiária. Finalmente, os/as intervenientes puderam observar o pseudo-holograma com as suas próprias faces fazendo uso das “pirâmides” que construíram.

### Sombras

Esta atividade desenvolveu-se com o grupo A. Começou-se por questionar as crianças se sabiam o que era uma sombra e de que forma esta acontecia. No seguimento de uma resposta dada com o exemplo do Sol, foi pedido a uma criança para exemplificar usando os bonecos e a lanterna disponíveis, o que acontecia com as sombras de pessoas (objeto opaco) quando expostas ao Sol (fonte de luz). Esta experiência permitiu que as crianças explorassem como o tamanho da sombra altera consoante a inclinação do ponto de luz relativamente à figura sólida, o que serviu para transmitir algumas informações sobre exposição solar em segurança. Abordou-se, ainda, a importância da exposição ao Sol para a saúde dos ossos.

Em seguida, e mudando de abordagem, jogou-se ao jogo “Qual é a coisa qual é ela?”. Cada criança escolheu um cartão de um banco de imagens de sombras e procurou associar, dos objetos disponíveis, qual deles e em que posição relativamente à fonte de luz, originava a sombra representada no cartão.

Posteriormente foi também realizado um teatro de sombras em que cada criança construiu a sua própria personagem que se transformou, posteriormente, numa marioneta. À marioneta foi também associado um bilhete de identidade com algumas informações pessoais (nome, idade, sonhos/desejos, profissão que gostaria de ter ou tinha, entre outros aspetos), surgindo como um pretexto para discutir sobre estereótipos de género, por exemplo.

### Caleidoscópios

Esta atividade foi levada a cabo com o grupo B. Sondaram-se os presentes acerca dos conhecimentos que tinham acerca deste instrumento, tendo-se constatado que ou não o conheciam, ou que o confundiam com um telescópio. Seguidamente, foi possível observar e explorar caleidoscópios disponíveis na sessão, bem como o fenómeno físico subjacente. Alguns participantes conseguiram perceber que os objetos espelhados refletiam a luz sendo inclusive capazes de explicar, pelas suas próprias palavras, como a combinação dos três espelhos, a cada movimento, cria efeitos visuais diversos (Omelczuck, Soga & Muramatsu, 2017).

Antes de se passar à construção dos caleidoscópios, informou-se que estes seriam vendidos no dia de um espetáculo aberto à comunidade (atividade desenvolvida no âmbito do estágio), de forma a angariar fundos para o projeto. Após construção dos caleidoscópios conversou-se com o grupo e decidiu-se o valor monetário justo para a venda dos caleidoscópios, tendo em consideração os materiais usados e o tempo despendido.

### Fogo de artifício

Esta atividade desenvolveu-se com os dois grupos. Relacionando com as semanas anteriores em que se tinham abordado questões ambientais noutra oficina do estágio, questionaram-se os grupos acerca dos perigos do fogo de artifício para o ambiente e segurança de pessoas e bens, tendo-se verificado que estes foram capazes de enunciar diversas situações identificadas na literatura.

Explicou-se que nesta atividade se ia realizar uma experiência que se encontra na base da produção do fogo de artifício e foram referidas algumas normas de segurança importantes, nomeadamente no manuseamento de substâncias. Com a chama acesa polvilharam-se, à vez, os

diferentes compostos químicos disponíveis (cloreto de magnésio, cloreto de cálcio, cloreto de sódio, limalha de ferro, cloreto de potássio e sulfato de cobre) e observou-se, a cada momento, a alteração da cor da chama. De seguida procurou estimular-se a curiosidade dos dois grupos com as explicações científicas por detrás do fenómeno, de forma adaptada a cada idade. Finalmente, abordou-se o exemplo natural das auroras boreais/austrais que também apresentam diferentes cores consoante os elementos químicos que lhes dão origem.

### Módulo “Som”

#### Construção de instrumentos musicais

Esta atividade foi realizada com o grupo A. Para abordar de forma simples o fenómeno do som (em que consiste, em que meios este se propaga e como animais diferentes ouvem sons distintos - como forma de abordar o espectro sonoro), recorreu-se à leitura de uma estória previamente selecionada. A narrativa (*storytelling*), enquanto instrumento para a “emocionalização” da informação (Flemming, Cress, Kimmig, Brandt & Kimmerle, 2018), pode facilitar não só a aprendizagem de conceitos de uma forma mais holística, como também favorecer a ligação destes às atividades *hands-on* (Dahlstrom, 2014; Morais, 2015). Os diálogos da estória “O Senhor Morcego e os Ultra-Sons” (Marelli, 2010) foram lidos por duas crianças. De forma a promover a participação de todo o grupo, a dado momento estimularam-se todos os elementos a refletir sobre o que é o som. Para isso o grupo teve a oportunidade de recorrer a diversas experiências: observar o que acontecia quando colocavam a sua mão na garganta enquanto falavam, explorar um sistema previamente construído (que consistia em fazer bolinhas de esferovite “dançar” ao som de músicas que as crianças escolheram) e investigar a “mola maluca”. Retomando o conto, foram dadas algumas informações adicionais de forma a motivar o grupo para o passo seguinte: a construção de instrumentos musicais. Procurando brincar com o som e com a reutilização de materiais que muitas vezes são considerados lixo, foram apresentados alguns modelos de instrumentos musicais que podiam ser facilmente reproduzidos (nomeadamente: pau de chuva, *kazoo*, *shakers*, tambor de giro, pandeireta, castanholas, bongo, flauta de pã). Apesar de ter sido dada e incentivada a possibilidade de as crianças inventarem outros diferentes, estas só o fizeram na sessão seguinte. Finalmente, depois de construídos, houve a oportunidade de explorar e de tocar os instrumentos musicais, em conjunto.

### Módulo “Laboratório na Cozinha”

#### Cristais

Esta atividade pretendeu apresentar o processo de criação de cristais de borax (ou borato de sódio), às crianças do grupo A (destaca-se a chamada de atenção para os procedimentos de segurança que devem ser tidos em atenção durante a manipulação deste produto químico).

Com recurso a limpadores de cachimbo que permitiram criar diversas formas, foi possível elaborar figuras decorativas e suportes para velas com cristais. Adicionalmente, foram também obtidos cristais coloridos (pela adição de corante alimentar) que se inseriram no interior de pequenas garrafas. A cada cor de cristal correspondia uma mensagem diferente criada pelas crianças. No dia seguinte observaram-se os cristais e questionou-se o grupo acerca da explicação para o fenómeno observado tendo alguns elementos formulado hipóteses. No seguimento das suas respostas foram abordados sumariamente alguns conceitos de química, como: solução, soluto, solvente, solução saturada e cristais.

Para finalizar, as crianças puderam levar os seus ornamentos para casa e de ver os suportes de vela terminados e as garrafas com mensagem, que futuramente seriam vendidos na feira já referida anteriormente.

#### Cozinhar para alimentar

A atividade “Cozinhar para alimentar” realizada com o grupo B, pressupôs cozinhar para alimentar, por um lado o projeto (no sentido de angariação de fundos monetários através da venda de bolos, pelas crianças e jovens) e, por outro lado, o público do projeto. Ao tentar estimular a capacidade de iniciativa, esta atividade procurou também estabelecer um contato prático e contextualizado com noções básicas de medições de massa e volume, lecionadas na escola.

Nesta atividade foram confeccionados: bolo de chocolate, bolo de laranja (como forma de fazer um doce com alimentos mais saudáveis), limonada e sumo de polpa de pêra (como aproveitamento sustentável de vários limões e pêras que o projeto recebeu).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico incidirá sobre os resultados obtidos na avaliação contínua (para a qual se recorreu a inquérito por questionário, observação participante, diário de bordo e pesquisa bibliográfica) e avaliação final (apoiando-se em observação participante, diário de bordo, autonarrativa da estagiária e de entrevista semiestruturada à acompanhante de estágio).

Os resultados serão analisados e discutidos à luz dos três objetivos gerais. Para facilitar esta análise foi usado um conjunto de objetivos específicos, tendo por base a literatura, e que se encontra na Tabela 1.

**Tabela 1:** Objetivos gerais e específicos da Oficina “Brincar com Ciência”.

Objetivos gerais	Objetivos específicos
Incentivar uma participação genuína	Promover a expressão de opiniões
	Construir a iniciativa e a responsabilidade
	Fomentar a capacidade de tomar decisões e o compromisso com as mesmas
	Estimular relações interpessoais positivas
Promover o empoderamento ao nível individual e comunitário	Construir um sentido de confiança e a autonomia
	Desenvolver um controlo emocional e autoestima
	Impulsionar a criatividade e a reflexão crítica
	Respeitar a diversidade de género, étnica e racial (ODS5)*
Favorecer o desenvolvimento sustentável*	Fomentar um consumo responsável (ODS 13)

### Avaliação contínua

Os resultados obtidos através de inquérito por questionário ao longo do projeto e sucintamente apresentados na Tabela 2, indicam que todas as crianças e jovens gostaram das atividades em que participaram e que a maioria considera que aprendeu algo nas mesmas. Relativamente às aprendizagens, importa salientar que a maioria das crianças e jovens parece ter tido alguma dificuldade em identificá-las. Este aspecto é, por um lado, visível nas respostas à questão 2.1 (ver Tabela 2) e constatável também pela acompanhante na entrevista semiestruturada em que referiu “conseguieste trabalhar com eles muitas coisas que eles até nem se aperceberam [...] e acabou por os mudar”. Esta afirmação salienta que para se identificarem as próprias aprendizagens é necessário um certo nível de abstração pelo que, possivelmente, uma grande parte do público não foi capaz de passar para um nível de aprendizagem mais elevado (Oliveira, 2016). Destacam-se, contudo, respostas que nos parecem indicar que algumas das aprendizagens que as crianças identificaram se aproximam dos objetivos específicos ambicionados:

- construir a iniciativa e a responsabilidade (“que não devemos mexer na água quente, não devemos mexer no borax, ter cuidado com o fogão e a fazer diamantes”, “a não mexer nos químicos”, “não devemos mexer com químicos nem brincar com o fogo”);

- promover a expressão de opiniões e estimular relações interpessoais positivas (“aprendi que devo brincar sem nos chatear”, “temos que respeitar os outros e esperar pela nossa vez”, “podemos fazer sorrir”);

- construir um sentido de confiança, autonomia, criatividade e autoestima (“aprendi a fazer maracas e o instrumento do balão, a balaraca” foi uma afirmação escrita por uma criança que demonstrou

uma grande evolução ao nível dos objetivos aqui referenciados, quando desafiada pela estagiária a criar um instrumento musical, e para além de ter criado um novo, deu-lhe um nome original).

Por outro lado, muitas das respostas sobre as aprendizagens, como: “não sei”, “aprendi coisas”, “porque sim”, parecem evidenciar desmotivação para responder aos inquéritos por questionário, sugerindo que talvez o uso de um outro instrumento de avaliação (eventualmente uma pequena entrevista semiestruturada realizada pela acompanhante ou um focus group) pudesse promover resultados mais interessantes.

**Tabela 2:** Resultados obtidos no inquérito por questionário relativo a cada uma das atividades realizadas (avaliação contínua).

Módulo	Atividade	Questões						2.1. Se sim, o quê?
		1. Gostaste da atividade?			2. Aprendeste alguma coisa?			
		Sim	Mais ou menos	Não	Sim	Mais ou menos	Não	
Luz	Pseudo-hologramas	8	0	0	8	0	0	“a fazer um holograma”, “geometria”
	Sombras	10	0	0	10	0	0	“a fazer sombras e aprendi o que são as sombras”, “podemos fazer personagens nas sombras”, “aprendi que devo brincar sem nos chatear e a fazer sombras” “a fazer teatro de sombras”, “a representar”, “a fazer histórias”, “a improvisar”, “a brincar com sombras com fantoches”, “temos que respeitar os outros e esperar pela nossa vez”, “podemos fazer sorrir”.
	Caleidoscópios	7	0	0	7	0	0	“a fazer um caleidoscópio e a fazer coisas novas e bonitas para vender” (1), “aprendi a fazer caleidoscópios” (6).
	Fogo de artifício	16	0	0	16	0	0	<b>Grupo A:</b> “a não mexer nos químicos” (2), “não devemos mexer com químicos nem brincar com o fogo”, “a ver fogo com cores diferentes” <b>Grupo B:</b> “porque sim” (1); “aprendi coisas” (1); “a fazer foguete” (1); “aprendi como se faz artifício” (1); “aprendi coisas químicas” (1); “aprendi a fazer fogo de artifício” (3); “aprendi a ver o fogo a ganhar cor” (1); “aprendi a misturar produtos químicos”
Som	Construção de instrumentos musicais	11	0	0	11	0	0	“a fazer instrumentos” (10), “aprendi a fazer maracas e o instrumento do balão, a balaraca” (1)
Laboratório na cozinha	Cristais	12	0	0	11	0	1	“não sei” (2), “aprendi a fazer cristais” (6); “aprendi a fazer coisas com fitas e eu fiz um raio com as fitas que vão-se transformar em cristais” (1), “que não devemos mexer na água quente, não devemos mexer no borax, ter cuidado com o

								fogão e a fazer diamantes” (1), “brincar” (1).
	Cozinhar para alimentar	7	0	0	5	1	1	“a cozinhar” (1), “a fazer o bolo e <i>compal</i> ” (3), “a fazer o recheio” (1)

## Avaliação final

### Objetivo geral: incentivar uma participação genuína

Constatou-se, em ambos os grupos, uma ligeira mudança ao nível da expressão de opiniões, ainda que, de forma geral, elaboradas de forma pouco crítica. Este aspecto foi bastante fomentado no decorrer de todas as atividades, seja ao nível de debates, seja em escolhas ou tomadas de decisão durante a realização das mesmas. A construção de iniciativa e de responsabilidade, o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões e o compromisso com as mesmas (em todas as atividades os/as participantes eram voluntários/as, sendo que a única condição exigida ao concordarem em realizar a atividade, era comprometerem-se não desistindo ao primeiro obstáculo encontrado), foram objetivos específicos onde foram visíveis melhorias, embora se considere desejável aprofundar estas dimensões. Foi ainda possível desenvolver relações interpessoais positivas ao incentivar a interajuda na realização das tarefas propostas, individuais e coletivas, pela necessidade de serem mais pacientes com os/as outros/as participantes e de se entretajudarem quando um elemento do grupo encontrava dificuldades no exercício.

### Objetivo geral: promover o empoderamento ao nível individual e comunitário

Construir um sentido de confiança e autonomia, desenvolver controlo emocional e autoestima, impulsionar a criatividade e a reflexão crítica foram objetivos específicos que foram bastante desenvolvidos na “Oficina Brincar com a Ciência”. A este nível destacamos as evoluções perceptíveis no grupo B com a atividade dos “Hologramas” e no grupo A com as atividades “Teatro de Sombras”, “Cristais”, “Fogo de artifício” e “Construção de instrumentos musicais”. Nestas atividades foi possível constatar que o público começou a necessitar cada vez menos de validação por parte da estagiária, assim como foi evidenciando a capacidade de propor novas experiências, levantar questões e formular hipóteses.

Relativamente ao respeito pela diversidade de género, étnica e racial, as questões de género foram possivelmente as mais evidentes, especialmente na atividade “Sombras”, com a criação da peça de teatro. Num grupo de dez crianças (quatro raparigas e seis rapazes) foram criadas cinco personagens femininas (por quatro raparigas e um rapaz) e cinco personagens masculinas (por cinco rapazes). Destacamos as respostas relativamente às profissões e sonhos das personagens. Das personagens femininas: três escolheram ser cabeleireiras (neste grupo inclui-se o rapaz) e duas optaram por ser “pintora” e “estudante”. Por outro lado, três crianças referiram que o seu sonho era ser mãe, uma era trabalhar como pintora e a outra como cabeleireira. Relativamente às personagens masculinas três escolheram ser futebolistas, e os restantes referiram que a sua profissão era estudante e a de outra era ser rei; três mencionaram que o seu sonho era ganhar dinheiro e/ou ficar famoso, um não respondeu e outro mencionou que sonhava ir a Itália. Destaca-se alguma uniformidade nas profissões escolhidas e sonhos, que pode estar relacionada com a reprodução social e cultural dos modos de vida e de ver o mundo das suas famílias (Tomanović, 2004) e que podem afetar consideravelmente as expectativas profissionais e objetivos destas crianças e jovens. Assim, parecem optar por modelos estereotipados (as meninas, o cabeleireiro; os meninos, o futebol). Por outro lado, as expectativas das raparigas parecem ser mais baixas do que as dos rapazes pois estes, ao “fazerem de conta” que são jogadores de futebol (prática desportiva hegemónica), estão a optar por uma profissão valorizada pela sociedade (Volpato, 2017). Assim, apesar de ser necessária uma intervenção muito mais contínua para a desconstrução de estereótipos de género, esta atividade serviu para dar a conhecer um conjunto de opções (profissionais, objetivos de vida e não só) para a idade adulta.

### Objetivo geral: favorecer o desenvolvimento sustentável

Os ODS foram abordados implicitamente ao longo do projeto. O consumo responsável de recursos foi introduzido de forma subtil em algumas atividades, como por exemplo “Caleidoscópios”,

“Construção de instrumentos musicais” e “Cozinhar para alimentar” onde se procurou reutilizar materiais de diferentes formas. No final do projeto foi notória a evolução das crianças e jovens no sentido de sugerirem e serem capazes de criar com objetos tipicamente considerados “lixo” ou desperdício.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina “Brincar com Ciência” procurou trazer atividades de Ciência, essencialmente, focadas em fenômenos naturais com conexão a práticas do dia-a-dia e com uma forte componente de colocar as “mãos na massa” (coerente com o método *hands-on* em que nos apoiámos). Partindo-se de uma ideia holística da Educação e de que se pode propiciar um ambiente mais engajador para as crianças e jovens com a conexão da Ciência a outras áreas (tais como Arte e Culinária), estas atividades acabaram por se relacionar com a realização de uma feira onde foram vendidos unicamente materiais criados pelas crianças e jovens.

Consideramos que apesar da curta duração de implementação do projeto, foi possível desenvolver alguns dos objetivos propostos como evidenciado no tópico anterior, ainda que não completamente na sua totalidade. Para tal, consideramos ter sido preponderante a realização da fase de diagnóstico e, seguidamente, de sensibilização/motivação propostas por Ander-Egg (2011), antes da implementação das atividades. A fase de diagnóstico permitiu-nos compreender quais as necessidades do público e os seus interesses, e conseqüentemente desenhar atividades que fossem do seu agrado. Na fase de sensibilização foram concretizadas atividades que procuraram ser um “quebra-gelo” e, simultaneamente, permitiram estabelecer um contacto mais próximo entre a estagiária e o público. Destacamos ainda o papel preponderante no desenvolvimento e implementação de atividades da pessoa que dinamiza/facilita as mesmas. Não só é essencial construir relações de confiança e afeto com o público e o meio envolvente (neste caso a equipa técnica do projeto do Programa Escolhas e as famílias do público), como também ser capaz de criar um ambiente realmente engajador, que incentive o público a passar de uma zona de aprendizagem para uma zona de crescimento. Para tal, propomos que se provoquem espaços e tempo para: observar; alimentar a curiosidade; errar, aprender e criar; debater, complexificando questões ao longo do tempo (p. ex.: a simples discussão de um valor monetário para os objetos criados levou à reflexão sobre o valor que atribuímos aos bens materiais, ao tempo e ao trabalho dispendido para a execução de algo e abriu espaço para reflexões mais profundas sobre o sistema político no qual vivemos). Consideramos ainda que a pessoa facilitadora deve ser capaz de adequar a sua linguagem verbal (científica e não só) a vocábulos maioritariamente utilizados no contexto em que intervém. Paralelamente, realçamos a importância de uma avaliação contínua séria que permita uma adequação ou alteração de atividades ao longo do projeto.

Adicionalmente, consideramos que as atividades *hands-on* permitiram desenvolver algumas competências não contempladas nos objetivos específicos. À semelhança do referido por Baran, Bilici, Mesutoglu e Ocak (2016) e Inan e Inan (2015) nos seus trabalhos, foi possível trabalhar diversas capacidades associadas à linguagem (comunicando ideias de várias formas, verbal ou não-verbalmente, ou usando termos científicos) e capacidades físicas (trabalhando especialmente a motricidade fina durante as atividades). Convém referir que as ideias das crianças e jovens sobre conceitos científicos nesta oficina podem ter sido cientificamente imprecisas (do ponto de vista de incompletas, mas não erradas). No entanto, concordamos com Inan e Inan (2015) que defendem que o mais importante é a curiosidade e o interesse que o público revela ao explorar a Ciência. Neste sentido, destacamos o papel essencial da pessoa dinamizadora das atividades ao formular questões, incentivando a participação e a criatividade. Também pela forma como esta oficina foi conduzida, consideramos que possibilitou a construção de hábitos de respeito pelo bem-estar coletivo (como arrumar no final da atividade tudo o que se desarrumou ou sujou) e de regras (como a imposição de normas de segurança em atividades, estabelecendo limites).

Grande parte das atividades foram concretizadas ou com o grupo A, ou com o grupo B, tendo havido muita dificuldade em reunir sempre os mesmos elementos em cada grupo, como já referimos anteriormente. Possivelmente, teria sido mais eficaz desenvolver algumas capacidades, expressas nos objetivos gerais e específicos, com um grupo menor, mais homogéneo em termos dos

elementos presentes e no qual houvesse uma assiduidade maior. Contudo, consideramos que escolher determinadas crianças e/ou jovens de acordo com um conjunto prévio de critérios, poderia criar um efeito perverso nelas/es pela sua exclusão, pelo que nos abstermos desta decisão.

A literatura aconselha que a duração temporal de uma investigação-ação deva ser superior à do presente projeto. Não só porque as transformações que se pretendiam atingir exigem um tempo considerável para se desenvolverem, mas também para elevar o potencial de avaliação de resultados ao nível da participação e do empoderamento comunitário. Pela urgência de um mundo menos desigual e mais sustentável, acreditamos também ser urgente apostar numa Educação que incentive os seres humanos a serem mais críticos, criativos, sensíveis e participativos. Daí a sugestão de um forte incentivo a este tipo de projetos de Investigação-ação com os públicos mencionados, preferencialmente numa duração temporal não inferior a três anos.

## REFERÊNCIAS

- Agostinho, K. A. (2015). A Educação Infantil com a Participação das Crianças: algumas reflexões. *Da Investigação às Práticas*, 6(1), 69-86. Disponível em: <https://ojs.eselx.ipl.pt/index.php/invep/article/view/90/html>.
- Alonso, A. (2016). Métodos qualitativos de pesquisa: uma introdução. Em A. Abdal, M. C. V. Oliveira, D. R. Ghezzi, & J. S. Júnior (Orgs.), *Métodos de pesquisa em Ciências Sociais: Bloco Qualitativo* (pp. 8 - 23). São Paulo: CEBRAP.
- Ander-Egg (2011). *Metodología y práctica de la animación sociocultural*. Madrid: Editorial CCS.
- Assembleia Geral das Nações Unidas. (1959). *Declaração dos Direitos da Criança*. (1386 (XIV)). Disponível em: [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Docs\\_referencia/declaracao\\_universal\\_direitos\\_crianca.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Docs_referencia/declaracao_universal_direitos_crianca.pdf).
- Assis, S. G., Njaine, K., Minayo, M. C. S., & Santos, N. C. (2005). Apresentação e divulgação de resultados. Em M. C. S. Minayo, S. G. Assis, & E. R. Souza, *Avaliação por Triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais* (pp. 221-237). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.
- Baldissera, A. (2001). Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. *Sociedade em Debate*, 7(2), 5-25. Disponível em: <http://www.rle.ucpel.tche.br/index.php/rsd/article/view/570>.
- Baquero, R. V. A. (2012). Empoderamento: Instrumento de emancipação social? – uma discussão conceitual. *Revista Debates*, 6(1), 173-187. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22456/1982-5269.26722>.
- Baran, E., Bilici, S. C., Mesutoglu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students’ perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19. Disponível em: DOI:10.18404/ijemst.71338.
- Blackwith, D. (2015). *Social work, poverty and social exclusion*. Nova Iorque: Open University Press.
- Cano, A. (2012). La metodología de taller en los procesos de educación popular. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 2(2), 22-52. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/336904>
- Cantante, F. (2018, 26 de junho). A mobilidade social é menor nas sociedades mais desiguais. *Observatório das Desigualdades*. Disponível em: <https://observatorio-das-desigualdades.com/2018/06/26/a-mobilidade-social-e-menor-nas-sociedades-mais-desiguais/>.

- Carvalho, S. R. (2004). Os múltiplos sentidos da categoria “empowerment” no projeto de Promoção à Saúde. *Cad. Saúde Pública*, 20(4), 1088-1095. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2004000400024>.
- Crowley, A. & Vulliamy, C. (2007). *Listen up! Children and young people talk: About poverty*. Gales: Save the Children.
- CNPDPJCJ – Comissão Nacional de Promoção dos Direitos e Proteção das Crianças e Jovens (s.d.). As crianças têm Direitos – A criança como sujeito de direitos. Disponível em: <https://www.cnpdpjcj.gov.pt/direito-das-criancas.aspx>.
- CNPDPJCJ – Comissão Nacional de Promoção dos Direitos e Proteção das Crianças e Jovens. (2016). *Promoção e Protecção dos Direitos das Crianças – Guia de orientações para os profissionais da educação na abordagem de situações de maus tratos ou outras situações de perigo*. Disponível em: <https://www.cnpdpjcj.gov.pt/direito-das-criancas/guias-para-profissionais.aspx>.
- Dahlstrom, M. F. (2014). Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America Sep 2014*, 111(4), 13614-13620. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.1320645111>.
- Della Croce, C., Libois, J., & Mawad, R. (2011). *Animation socioculturelle – Pratiques multiples pour un métier complexe*. Paris: L’Harmattan.
- Ekwueme, C. O., Ekon, E. E., & Ezenwa-Nebife, D. C. (2015). The Impact of Hands-On-Approach on Student Academic Performance in Basic Science and Mathematics. *Higher Education Studies*, 5(6), 47-51. DOI: 10.5539/hes.v5n6p47.
- Fetterman, D. M., & Wandersman, A. (2005). *Empowerment Evaluation Principles in Practice*. Nova Iorque: Guilford Press.
- Flemming, D., Cress, U., Kimmig, S., Brandt, M., & Kimmerle, J. (2018). Emotionalization in Science Communiation: The Impact of Narratives and Visual Representation on Knowledge Gain and Risk Perception. *Frontiers in Communication*, 3(3), 1-9. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fcomm.2018.00003>.
- Gago, J. M. (2016). O espírito científico na educação permanente. *Investigar em Educação*, II(5), 143-160. Disponível em: <http://pages.ie.uminho.pt/inved/index.php/ie/article/view/115>.
- García, J. A. C., & Sánchez, M. G. (1997). Educación de Adultos. In J. G. Carrasco, Educación de Adultos (pp. 271-277). Barcelona: Editorial Ariel.
- Gaventa, J. (1998). Poverty, Participation and Social Exclusion in North and South. *IDS Bulletin*, 29(1), 50-57. Disponível em: <http://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/123456789/9180>.
- Gohn, M. G. (2014). Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos. *Investigar em Educação*, II(1), 35-50. Disponível em: <http://pages.ie.uminho.pt/inved/index.php/ie/article/view/4>.
- Greenwood, D. J., & Levin, M. (2007). *Introduction to Action Research*. California: Sage Publications.
- Hart, R. (1993). *La participación de los niños. De la participación simbólica a la participación auténtica*. Colombia: Editorial Gente Nueva, UNICEF.
- Illich, I. (1976). *A convivencialidade*. Lisboa: Publicações Europa-América.

- Inan, H. Z., & Inan, T. (2015). 3Hs Education: Examining hands- on, heads-on and hearts-on early childhood science education. *International Journal of Science Education*, 37(12), 1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1060369>.
- Israel, B. A., Checkoway, B., Schulz, A., & Zimmerman, M. (1994). Health Education and Community Empowerment: Conceptualizing and Measuring Perceptions of Individual, Organizational, and Community Control. *Health Education Quarterly*, 21(2), 149-170. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2027.42/66559>.
- Land, M. H. (2013). Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM. *Procedia Computer Science*, 20, 547-552. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.317>.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.
- Laverack, G. (2001). An identification and interpretation of the organizational aspects of community empowerment. *Community Development Journal*, 36(2), 134-145. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cdj/36.2.134>.
- Laverack, G., & Wallerstein, N. (2001). Measuring community empowerment: a fresh look at organizational domains. *Health Promotion International*, 16(2), 179-185. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11356756>.
- MacPhee, D., Farro, S., & Canetto, S. S. (2013). Academic Self-Efficacy and Performance of Underrepresented STEM Majors: Gender, Ethnic, and Social Class Patterns. *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 13(1), 347-369. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/asap.12033>.
- Marelli. M. (2010). *A Física do Miau*. Lisboa: Editorial Presença.
- Martins, P. C., & Oliveira, V. H. (2017). A qualidade de vida de crianças em situação de desvantagem econômica e risco familiar: Um estudo exploratório. Em R. Missias-Moreira, Z. Sales, M. Marroni, & L. Amaral (Eds.), *Qualidade de Vida e Condições de Saúde de Diversas Populações* (vol. 1, pp. 193-212). Curitiba: CRV Editora.
- McNiff, J., & Whitehead, J. (2006). *All you need to know about Action Research*. Londres: Sage Publications.
- Melucci, A (1996). Juventude, tempo e movimentos sociais. *Revista Young*, 4(2), 3-14. Disponível em: [http://anped.tempsite.ws/novo\\_portal/rbe/rbedigital/RBDE05\\_6/RBDE05\\_6\\_03\\_ALBERTO\\_MELUCCI.pdf](http://anped.tempsite.ws/novo_portal/rbe/rbedigital/RBDE05_6/RBDE05_6_03_ALBERTO_MELUCCI.pdf).
- Minayo, M. C. S., Souza, E. R., Constantino, P., & Santos, N. C. (2005). Métodos, técnicas e relações em triangulação. Em M. C. S. Minayo, S. G. Assis & E. R. Souza, *Avaliação por Triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais* (pp. 61-99). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.
- Mohajer, N., & Earnest, J. (2009). Youth empowerment for the most vulnerable – A model based on the pedagogy of Freire and experiences in the field. *Health Education*, 109(5), 424-438. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/09654280910984834>.
- Morais, C. (2015). Storytelling with Chemistry and Related Hands-On Activities: Informal Learning Experiences To Prevent “Chemophobia” and Promote Young Children’s Scientific Literacy. *Journal of Chemical Education*, 92(1), 58-65. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed5002416>.
- Moreira, J. O., Rosário, A. B., & Santos, A. P. (2011). Juventude e adolescência: considerações preliminares. *Psico*, 42(4), 457-464. Disponível em:

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/8943>. Acesso em: 16/07/2018.

Oliveira, C. C. (2016). Aprendizagem e Comunicação em Bateson: A exigência de uma epistemologia formal e complexa. *Trans/Form/Ação*, 39(1), 93-118. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-31732016000100006>.

Omelczuck, R. S. A., Soga, D., & Muramatsu, M. (2017). 200 anos de caleidoscópio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 39(3), e3603. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0195>.

Onuzo, U., Garcia, A., Hernandez, A., Peng, Y. & Lecoq, T. (2013). *Intergenerational equity: Understanding the linkages between parents and children*. Londres: London School of Economics and Political Science.

Peruzzo, C. M. K. (2016). Epistemologia e método da pesquisa-ação. Uma aproximação aos movimentos sociais e à comunicação. *XXV Encontro Anual da Compós*, Universidade Federal de Goiás, 7 a 10 de junho. Disponível em: <http://www.compos.org.br/biblioteca/epistemologiaemethododapesquisaacao...ciciliaperuzzo.modelocompos2016.3270.pdf>.

Pierson, J. (2010). *Tackling social exclusion*. Londres: Routledge.

Programa Escolhas. (2015). Regulamento Programa Escolhas. *Despacho normativo nº 19-A/2015. Diário da República, 2ª série – N°199*. Lisboa: Gabinete do Secretário de Estado Adjunto do Ministro Adjunto e do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <https://app.box.com/s/19gibo02k846291pyd3wsk055b5wtl22>.

Programa Escolhas. (s.d.). Enquadramento. Disponível em: <http://www.programaescolhas.pt/enquadramento>.

Ridge, T. (2009). *Living with poverty: A review of the literature on children's and families' experiences of poverty*. Bath: Department for Work and Pensions.

Rifkin, S. B. (2003). A Framework Linking Community Empowerment and Health Equity: It Is a Matter of CHOICE. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 21(3), 168-180. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23499215>.

Roso, A., & Romanini, M. (2014). Empoderamento individual, empoderamento comunitário e conscientização: um ensaio teórico. *Psicologia e Saber Social*, 3(1), 83-94. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/psi.saber.soc.2014.12203>.

Salvado, X., Garcia-Yeste, C, Gairal-Casado, R., & Novo, M. (2021). Scientific workshop program to improve science identity, science capital and educational aspirations of children at risk of social exclusion. *Children and Youth Services Review*, 129(106189), 1-9. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0190740921002656>

Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *Technology Teacher*, 68(4), 20-26. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ821633>.

Sotiriou, S., & Cherouvis, S. (2017). Open Schooling Model. Deliverable D2.1 of the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 741572. Disponível em: <https://www.openschools.eu/wp-content/uploads/2018/01/D2.1-Open-Schooling-Model.pdf>.

STOL – Science Through Our Lives (2020). Missão, Visão, Objectivos, Estratégias. Disponível em: <https://stolscience.com>.

Toledo, R. F., & Jacobi, P. R. (2013). Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. *Educação & Sociedade*, 34(122), 155-173. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302013000100009>.

Tomanović, S. (2004). *Family Habitus as the Cultural Context for Childhood*. *Childhood*, 11(3), 339-360. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0907568204044887>.

UNICEF (2004). Convenção sobre os Direitos da Criança. Disponível em: [https://www.unicef.pt/media/1206/0-convencao\\_direitos\\_crianca2004.pdf](https://www.unicef.pt/media/1206/0-convencao_direitos_crianca2004.pdf).

UNRIC - Centro de informação Regional das Nações Unidas para a Europa Ocidental. (2016). Guia sobre o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: [http://www.instituto-camoes.pt/images/ods\\_2edicao\\_web\\_pages.pdf](http://www.instituto-camoes.pt/images/ods_2edicao_web_pages.pdf).

Wallerstein, N., & Bernstein, E. (1994). Introduction to Community Empowerment, Participatory Education, and Health. *Health Education Quarterly*, 21(2), 141-148. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/109019819402100202>.

Wiggins, N. (2011). Popular education for health promotion and community empowerment: a review of literature. *Health Promotion International*, 27(3), 356-371. DOI: 10.1093/heapro/dar046.

Zimmerman, M. A. (1990). Taking Aim on Empowerment Research: On the Distinction Between Individual and Psychological Conceptions. *American Journal of Community Psychology*, 18(1), 169-177. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00922695>.

Zucchetti, D. T., & Bergamaschi, M. A. (2007). Construções Sociais da Infância e da Juventude. *Cadernos de Educação*, (28), 213-234. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/1801/1681>.

## CONTRIBUIÇÃO DAS/DOS AUTORES/AS

Autora 1 – Coleta de dados, análise dos dados, participação ativa na análise dos dados e escrita do texto.

Autora 2 – Orientadora do estágio e parte metodológica de todo o projeto e revisão da escrita final.

Autora 3 – Orientadora da parte metodológica relacionada com a oficina “Brincar com Ciência, escrita de uma secção do texto.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.