



## ESPAÇOS EDUCATIVOS CIENTÍFICOS: FORMAL, NÃO FORMAL E INFORMAL

### Scientific Education Spaces: formal, non-formal, and informal

Saulo César Seiffert Santos<sup>1</sup>

**Resumo:** O desafio da educação em ciência em ir além de ensinar conceitos científicos, mas preparar para vida é maior que a educação escolar, e para isso se faz necessário à contribuição da sociedade e de instituições parceiras. Neste sentido, o objetivo deste ensaio é fazer uma apresentação de como a educação científica formal, não formal e informal têm avançado na missão educativo científica, no contexto nacional e internacional. Foi realizado leituras de artigos selecionados da base Mendeley utilizando a palavra-chave “non formal education scientific” e encontraram-se artigos da UNESCO, autores internacionais e nacionais que versam em educação em ciência não formal. O texto foi uma tessitura do pensamento histórico do termo até o seu emprego atual junto à educação em ciências, e suas tendências de aproximar as atividades informais digitais.

**Palavras-chave:** Educação Formal, Educação Não Formal, Educação em Ciências.

**Abstract:** The challenge of Science Education goes beyond teaching scientific concepts, but preparing for life is greater than school education, and for this reason, it is necessary the contribution of society and partner institutions. Therefore, the objective of this work is to show how formal, non-formal, and informal scientific education has made progress in the scientific educational missions, in a national and international context. Readings of selected articles from the Mendeley database were conducted using the keyword "non-formal education scientific" and we found articles by UNESCO, international and national authors who are involved in non-formal science education. This text was a tessitura of the historical thought of the term until its current use, along with sciences education, and its tendencies to approach the informal digital activities.

**Keywords:** Formal Education, Non-formal Education, Science Education.

**Como citar este artigo:** SEIFFERT-SANTOS, S. C. Espaços educativos científicos: formal, não formal e informal. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v.9, n.20, p. 98-107, Número especial, 2016.

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências. Departamento de Biologia do Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: [sauloseiffert@ufam.edu.br](mailto:sauloseiffert@ufam.edu.br)

## Introdução

A Educação em Ciência realiza um papel mediador que proporcione a formação em Ciências para o desenvolvimento da cidadania (CACHAPUZ et al, 2004) mas também para o mundo do trabalho (BRASIL, 2002). Para isto, o mesmo está ligado ao curricular escolar para formação formal (STOCKLMAYER et al., 2010), e segundo Chassot (2006) esta dá prioridade a formação de cidadão cientificamente culto, capazes de participar ativamente e responsabilmente na sociedade que se querem abertas e democráticas. Segundo Cachapuz et al (2004) entende o “cientificamente culto”, na definição de Hodson (1998) como conceito multidimensional, em três dimensões:

[1ª dimensão][...] *aprender ciências* - aquisição e desenvolvimento de conhecimento conceitual; [2ª dimensão] *aprender sobre Ciência* - compreensão da natureza e métodos da Ciência, evolução e história do seu desenvolvimento bem como uma atitude de abertura e interesse pelas relações complexas entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; e [3ª dimensão] *aprender a fazer Ciência* - competências para desenvolver percursos de pesquisa e resolução de problemas. (HODSON, 1998, p.191, tradução nossa).

Em conjunto as dimensões de Hodson, a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) no seu documento da conferência mundial em educação em ciência e tecnologia complementa para Ciência e Tecnologia:

Getting the balance right between the purposes of enthusing enough students to go on to scientific and technological careers and of giving all students an interest in, and enough knowledge of S&T [science and technology] to appreciate the importance of science and technology in society, is perhaps the major S&T educational issue facing all countries today (FENSHAM, 2008, p. 15 apud STOCKLMAYER et al., 2010, p. 2).

No mesmo documento não deixa passar a questão que ciência e seu currículo devem ser reformulados nas concepções de ciência tradicional, com ênfase conceitual, para a questão da profissionalização, pois a produção científica contemporânea é dirigida pelo capital. Segundo Acevedo et al (2005) a predominância atual é da tecnociência a serviço da indústria, componentes eletrônicos de ponta e com ênfase no capital privado. Não parecendo com a ciência estudada nas escolas, e não “empoderando” para tomar decisões, discutir, e nem perceber sobre o impacto da Ciência & Tecnologia no seu mundo.

Valente et al (2005) levanta problemas importantes para o debate público, tais como: alimentos transgênicos, matrizes de energias, aquecimento global, entre outros, que parece que há dificuldades de preparar os alunos para esses temas, pois enquanto alguns temas são iniciados na escola, aparecem outros. Não tendo o devido tempo da Transposição Didática (CARVALHO, 2010).

Assim, o desafio não fica só na escola, mas para parcerias mult institucionais para a educação, ou parceiras junto à organização internacional, nacional, intranacional para objetivos educacionais de ir além da ciência para ela mesma, mas para preparar os cidadãos pela transdisciplinaridade na geração de novos conhecimentos com o contexto de aplicação as características de novos quadros para a ciência, em extensão a educação em ciência.

School science education needs to respond to this changed social context and to help prepare young people to contribute as citizens in shaping the world in which they will live. This means constructing science curricula that enable young people to engage [reflexively] with science-related issues that are likely to be of interest and concern to them (JENKINS, 1999, p. 707 apud STOCKLMAYER et al., 2010, p. 4).

Esse currículo não é possível com a escola trabalhando só, mas a colaboração da sociedade, ou seja, a sociedade integrada a escola. Para isso, há os conceitos de Educação Formal, Não Formal e Informal, que são utilizados com variações, como espaços não formais educativos, museus, centros de ciências, mídias de divulgação científica (documentários, vídeos, sites, revistas, televisão, rádios, etc.).

O objetivo deste texto é fazer uma apresentação dos conceitos formal, não formal e informal e suas relações com educação em ciência. Assim, o problema deste ensaio é qual seria a interação entre esses tipos de educação com a educação em ciência?

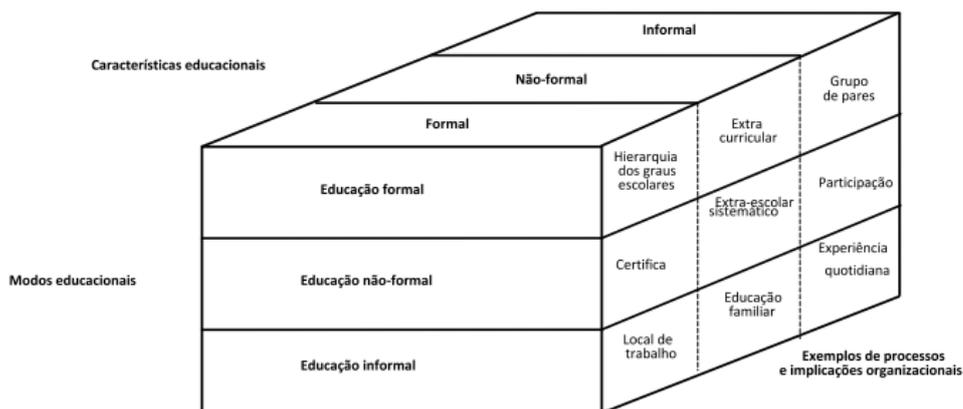
### ***Contexto internacional e nacional para os tipos de educação e ciências & tecnologia***

Segundo La Belle (1982) numa configuração de crise educacional foi apresentado o relatório por Coombs (COOMBS; ARMED, 1974) da insuficiência da escola para as necessidades educacionais dos países, em especial do terceiro mundo, especificamente nas relações de formação profissional e para produção de renda e desenvolvimento. Essa crise, foi verificado iniciativas educacionais fora da escola (*out-of-school*) com finalidade ora de complemento escolar, ora de aprendizagem além da escola.

Segundo La Belle os governos colaboram na organização dessas atividades de aprendizagem com finalidade de organizar o esforço educativo. Assim, definiu a partir de Coombs e Ahmed (1974, p. 74) os tipos de educação:

These include informal, nonformal, and formal education. They define these terms as follows: informal education is 'the lifelong process by which every person acquires and accumulates knowledge, skills, attitudes and insights from daily experiences and exposure to the environment'; nonformal education is 'any organized, systematic, educational activity carried on outside the framework of the formal system to provide selected types of learning to particular subgroups in the population, adults as well as children'. A major difference between these two processes rests with the deliberate instructional and programmatic emphases present in nonformal education but absent in informal education. The third or formal mode of learning is defined by the authors as the 'institutionalized, chronologically graded and hierarchically structured educational system, spanning lower primary school and the upper reaches of the university.

Sendo que as mesmas não são exclusivistas, na verdade, em ações da educação formal, pode contribuir para a formação não formal, ou para informal. Interdependentes, ou dependendo da interação, das instituições e do planejamento. Segundo Palhares (2007) há sobreposições e interações entre elas, e que podem ser conflituosas em que podem os modos de educação e as características em relação ao observador, ou aluno (LA BELLE, 1982) (Figura 1).



**Figura 1:** Os modos e as características educacionais  
 Fonte: Palhares (2007) adaptado de La Bella (1982).

Desta forma, a educação não formal pode conter formas de caráter completar a educação formal, ou de formativo independente. Segundo Bendrath (2014) a Educação Não Formal há de acordo os relatórios da UNESCO (CARRON, G.; CARR-HILL, 1991; HOOPRS, 2006) vários tipos: **Paranormal**: modelo alinhado ao ensino formal, caráter complementar; **Popular**: modelo baseado no treinamento profissional para o mercado de trabalho; **Desenvolvimento pessoal**: modelo educacional que desenvolve questões culturais e de lazer, disseminado no hemisfério norte; **Treinamento profissional**: modelo que desenvolve habilidade profissional que não dependem de diploma e certificado, e é flexível com o trabalho; e outros como Alfabetização com desenvolvimento de competências, Programa suplementar de educação não formal e Educação e cuidado na primeira infância.

A UNESCO foi fiel a coerência conceitual deste do conceito “aprender a ser” em 1972 até o relatório de Delors em 1996 (Educação um tesouro a ser descoberto) com o projeto de mundialização da educação baseado nos princípios da competitividade, imperativo financeiro e equidade (BENDRATH, 2014).

Nesta classificação da UNESCO o uso para Educação em Ciências em que possa relacionado aos museus, centro de ciências e instituições similares pode se aproximar do modelo de “Desenvolvimento Pessoal”, pois não é necessariamente uma atividade educacional compensatória, mais de possível complementaridade ou de enriquecimento cultural.

Outra forma de analisar essas atividades podem ser atividades **na escola** e atividade **fora da escola**, e neste caso, pode ser considerado atividades fora da escola a educação não formal e educação informal (CARRON, G.; CARR-HILL, 1991; HAMADACHE, 1991).

Segundo Grandstaff (1978) a compreensão de não formal está sempre em construção, pois para o mesmo, depende do que é considerado formal; e possivelmente ocorre formalização de ações educativas, antes não oficiais, tornam-se oficiais, ou a formalização do não formal e informal (PALHARES, 2009).

Pode-se sugerir as seguintes diferenciações entre os tipos de educação segundo Eshach:

**Tabela 1:** Diferenças entre formal, não formal e informal. Fonte: Eshach (2007), tradução nossa.

Formal	Não Formal	Informal
Geralmente na escola	Em instituição fora da escola	Em qualquer lugar
Pode ser opressivo	Normalmente suportado	Suportado
Estruturado	Estruturado	Não estruturado
Normalmente disposto	Normalmente disposto	Espontâneo
Motivação é tipicamente mais extrínseca	Motivação é tipicamente externa, mas é tipicamente mais intrínseca	Motivação é intrínseca, normalmente
Compulsório	Normalmente voluntário	Voluntário
Orientado pelo professor	Pode ser orientado pelo guia ou professor	Normalmente, se auto conduz
Aprendizado é avaliado	Normalmente não o aprendizado não é avaliado	Aprendizado não é avaliado
Sequencial	Tipicamente não sequencial	Não sequencial

Sendo que na educação científica realizada fora da escola pode ser em espaços educativos ocasionais, como museus, zoológicos, centro de ciências, etc., como forma de educação não formal, e também os locais do dia-a-dia, como a casa, rua, atividades livres (informal).

Esses locais levam a despertar motivação dos aprendentes. Segundo Csikszentmihaly e Hemanson (1995) a motivação é um fluxo de energia psíquica em que quando direcionada a realizações fora da atividade, como para cumprir obrigações, expectativas sociais, contratos, deveres ou coisas fora de si, é dita como extrínseca, e quando direcionada a razão em fazer a atividade, diz-se que é intrínseca, como por exemplo, se for divertido, ou interessante ao aprendente.

Sendo os autores supramencionados relacionam que para o uso de espaços de educação não formal, como museus de ciências, deve motivar a partir de chamar atenção por meio de um “**gatilho**”, que pode ser uma **curiosidade** (contexto que chame ou estimule a atenção, como sons, cores, cinestesia, coisas da cultura comum, ou interesse específico), essa curiosidade leva ao **interesse** (área de atração pessoal, como biologia, arqueologia, astronomia, etc.); depois do gatilho ocorre o “**envolvimento pela oportunidade**”, em que pode ser sensorial, intelectual ou emocional com área de interesse, não basta somente um deles, mas preferencialmente que se envolva com todos; os mesmos, o envolvimento pode ser garantido com a “**condição para o fluxo**” de desenvolver habilidade por meio de desafios, atividade com interação que o aprendiz tenha com a atividade no espaço não formal, para não ser passivo, e ter uma **experiência mecânica**, mas uma **experiência significativa**; e por fim “**crescimento da complexidade na consciência**”, em que se o envolvimento foi gratificante, os visitante desejam manter o fluxo, então deve haver desafios mais complexos, para envolvimento e dinâmica mais crescentes em complexidade sensorial, intelectual e emocional. Neste sentido, pela teoria da motivação, a visita ao espaço não formal educativo deve convergir a uma experiência significativa (CSIKSZENTMIHALY; HEMANSON, 1995).

Dependendo de qual é a perspectiva da interação da visita no espaço não formal educativo, do visitante, ou do receptor, a atividade pode ser informal ou não formal. Por exemplo, num museu, Marandino (2001) considera espaço não formal educativo na visita de alunos acompanhado de professor, e acompanhado por guia, em que há atividade dirigida, mesmo que com mais liberdade. Contudo, Eshach (2007)

considera informal a visita esporádica, e não planejada, como visita com a família, num museu. O primeiro há intensão e estrutura conceitual, e no segundo, não há necessariamente, logo no último, ocorrem na ausência de atividade estruturada, o uso de espaço não formal educativo para educação informal. Para Eshach o caráter informal se distingue dos outros dois por não haver nenhuma figura de autoridade ou mediador.

Segundo Chagas (1993) há dois tipos de espaços não formais científicos: museus de história natural e os centros de ciência e tecnologia. No qual o primeiro dá origem, ou compõem em parte de espaços menores, como jardins zoológicos, botânicos, aquários, entre outros. E os centros de ciências e tecnologias podem ser os planetários, centros especializados em tecnologia, computação, aviação, comunicação entre outros.

Como exemplo, Valente et al (2005, p. 187-189) cita alguns presentes no Brasil: **Museus:** O Museu Nacional do Rio de Janeiro, criado em 1818 e organizado durante um século, foi a primeira instituição brasileira dedicada primordialmente à história natural. O Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém, no Pará, criado em 1866, e o Museu Paulista, conhecido anteriormente como Museu do Ipiranga, criado em São Paulo, em 1894; **Centros de Ciências:** em 1965, inicia-se a série dos CECIs: Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), Centro de Ciências da Bahia (CECIBA), Centro de Ciências de Minas Gerais (CECIMIG), Centro de Ciências da Guanabara (CECIGUA), Centro de Ciências de São Paulo (CECISP) e Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS); **Museus de Ciências e Tecnologia:** No Rio de Janeiro são criados o Espaço Ciência Viva (independente) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST); em São Paulo, o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo (USP/ São Carlos), a Estação Ciência (USP) e o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas da Universidade de Campinas (Unicamp) e Prefeitura de Campinas; e na Bahia, o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Muitos se originaram dos Centros de Ciências.

Em relação ao tipo de programa educativo que a educação não formal científica pode oferecer, por Valente et al (2005), apresenta Montpetit (1998) que orienta esses programas nos enfoques ontológico (real, ou elementos naturais), histórico (narrativa social) e epistemológico (narrativa do discurso científico). Pode-se entender esse enfoque por França et al (s.d, p. 3):

O **enfoque ontológico** corresponde a museologia dos espécimes biológicos, cujo trabalho está voltado para conhecimento na realidade natural. Trata-se de museus centrados muitas vezes em coleções vivas. Este tipo de instituição tem tradicionalmente dois tipos de uso: mostrar ao visitante “extratos” do mundo animal ou vegetal. E o segundo está relacionado com o trabalho dos investigadores e de seus profissionais, oferecendo oportunidade de elaborar e verificar, pela pesquisa, as teorias sobre a ordem da natureza e sua evolução. São exemplares desse enfoque, os parques zoológicos e jardins botânicos. Já o **enfoque histórico**, diz respeito à museologia de artefatos, enquadrando-se nesta categoria museus que desenvolvem seu trabalho por meio de aparatos relevantes da história da ciência e da tecnologia. A este grupo pertencem os museus que abordam história nacional, etnografia, antropologia, história da ciência e da técnica, os quais retratam um

contexto histórico e social. Assim, representam instituições que explicam a trajetória da sociedade tradicional e industrial, tendo as máquinas que colecionam como riqueza e principal recurso. O aspecto educativo pode ser verificado, na importância atribuída à narrativa, através da apresentação comentada de objetos e da demonstração do funcionamento de determinadas peças. Também se observa a preocupação com o aspecto visual do conjunto da exposição para criar um ambiente agradável à visitação. No **enfoque epistemológico**, se situa a museologia da experiência, que se concretiza nos museus de ciência centrados na experiência científica e originados de espaços destinados à pesquisa, como salas de anatomia, laboratórios de departamentos universitários, institutos e outros. Os museus de ciências que apresentam esse enfoque proporcionam ao visitante à experimentação aliada ao divertimento e ao estímulo da curiosidade. Tem como objeto central a construção da ciência, procurando comunicar ao público o processo de construção do conhecimento científico, por meio da aproximação com o trabalho dos pesquisadores e dos seus métodos. Nesses tipos de museus, os visitantes têm a oportunidade de protagonizar ações de “descobertas”, convertem-se em sujeitos ativos, por meio da manipulação e ou da observação de aparatos e modelos (grifo nosso).

Mesmo com esses enfoques, crescimento e abertura de novos espaços, não supre a necessidade, pois cada um desses museus, centros e instituições não alcançam a todos, e então deve a terceira forma de educação científica: educação ou aprendizagem informal.

Segundo Crane et al (1994, p. 3 apud STOCKLMAYER et al., 2010, p. 8)

Aprendizagem informal das ciências refere-se as atividades que ocorrem fora do ambiente escolar, não são desenvolvidos principalmente para uso escolar, não são desenvolvidos para ser parte de um currículo escolar em curso, e são caracterizados como voluntária em oposição à participação obrigatória como parte de uma experiência escolar creditado (tradução nossa).

Stocklmayer et al (2010) cita Dierking et al (2003) considerando a aprendizagem raramente, ou nunca ocorre, ou se desenvolve a partir de uma única experiência. Em vez disso, a aprendizagem em geral, e da aprendizagem da ciência em particular, é cumulativa, surgindo ao longo do tempo através de experiências humanas inumeráveis, incluindo, mas não limitados a experiências em museus e escolas; enquanto assiste televisão, ler jornais e livros, conversando com amigos e familiares; e cada vez mais frequentemente, através de interações com a Internet. As experiências crianças e adultos têm nessas diversas situações interagir dinamicamente para influenciar as formas como os indivíduos constroem o conhecimento científico, atitudes, comportamentos e compreensão. Nesta faceta, a aprendizagem é um, dinâmico, sem fim, orgânica e fenômeno global de construção de significado pessoal. Essa ampla visão da aprendizagem reconhece que muito do que as pessoas vêm para saber sobre o mundo, incluindo o mundo do conteúdo da ciência e processo, deriva de experiências do mundo real dentro de uma diversidade de contextos físicos e sociais adequadas, motivado por um desejo intrínseco de aprender.

Desta forma Stockmayer, Rennie & Gilbert (2010) utilizam a classificação de Rennie (2007) de formas de educação informal científicas: a) visitas aos museus e instituições similares de educação não escolar; b) organizações comunitárias de programas pós-escolares ou formação; c) meios de comunicação por mídias e canais diversos de informações. Os itens (a) e (b) são semelhantes a educação não formal, a diferença está na questão da intencionalidade do aprendente, e se existe ação do professor e certificação.

Talvez por isso seja influência do Conselho Nacional de Pesquisa Americana (EUA) publicou em 2009 um relatório que faz revisão sobre aprendizagem de Ciências em: **ambientes não escolares**, ou **informais**, separados em três situações diferentes (ou *venues*): as experiências do dia a dia; os espaços planejados para a educação informal; e os programas para o aprendizado de ciências (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2009, p.2 apud PASSOS et al., 2012, p. 133). Não se encontra mais o termo não formal (*non formal*), isso pode considerar por alguns pesquisadores aprendizagem fora da escola tudo como informal, ou não fazer diferença entre informal e não formal.

Como neste texto se fez diferença entre informal e não formal, então toma-se o item (c) como meio de aprendizagem não formal científica (não deixando outras formas), nos quais são livros populares de ciências, contribuições do rádio e televisão (canais abertos ou fechados), uso da internet e dos vídeos games (STOCKLMAYER et al., 2010).

Um dado importante é a mudança em tão pouco tempo das opções de mídias para consumo de informação com acesso a conteúdo científico. Na tabela 02, no artigo de Stockmayer et al (2010) há uma tabela da pesquisa de Falk (2009) sobre preferências de mídias nos Estados Unidos da América:

**Tabela 2:** Fonte de informação científica geral para adultos Falk (2009) apud Stockmayer et al (2010), tradução nossa.

Fonte de informação	2000 (% respostas)	2009 (% respostas)
Internet	10	87
Televisão	74	67
Livros e revistas (não-escolar relacionada)	76	63
Família e amigos	55	45
Museus de ciência, jardins zoológicos, aquários	65	41
'No trabalho'	57	37
Os cursos da escola	68	34
Fitas de rádio e educacionais	31	25
Club de Hobby ou grupo	Sem resposta	12

O que chama atenção é o acesso a informação por meio da internet em 2009 de 10% para 87%, e a diminuição dos outros meios de comunicação. Isso indica que a internet por meio de sites de informação, vídeos e outras formas está sendo atrativo e tornando o principal meio de informação científica não formal nos Estados Unidos da América, e parece que a mesma tendência está ocorrendo no Brasil.

Ocorrem também publicação de livros, colunas em jornais, e vários meios de comunicação. Sendo que é de difícil mensuração da aprendizagem (por isso a escassez de pesquisa nesta área), mas é possível verificar o acesso pelo aumento das publicações nos formatos impresso e digitais. Isso faz com que mais pessoas tenham informações que antes somente em universidades e centro de pesquisa

eram possíveis. Isso faz mudança pela interação que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) fazem com a população.

### Considerações Finais

A partir de Coombs até as TDIC ocorrem uma revolução que nunca houve antes de acesso a informação e educação científica, ao conhecimento das reações de motivações, enfoque de apresentação de informação, e até a possibilidade de desenvolvimento do envolvimento de pessoas comum para cidadãos engajados pelas suas sociedades em assuntos tidos que somente especialistas e políticos poderiam opinar.

Contudo tudo isso não significa: a) existam ações de articulação entre os trabalhos formal, não formal e informal; b) tradição de análise da qualidade das informações científicas prestadas na sua divulgação em relação a tratamento da linguagem e das ideologias subentendidas e sustentadas; c) que as formas de educação têm contribuído para uma experiência significativa e engajada, pois pode ser ainda muito presente as experiências mecânicas; d) a presença de fóruns e/ou locais de interação para comunicação, diálogo e produção de conhecimento em educação em ciências de qualidade e acessível para produtores de conteúdos formais, não formais e informais.

### Referências

- ACEVEDO J. A. et al. Mito da didática das Ciências acerca dos motivos para incluir a Natureza da Ciência no Ensino de Ciências. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v.11, n.1, p. 1-15, 2005.
- BENDRATH, E. A. **A Educação Não-Formal a partir dos relatórios da UNESCO**. 311f. 2014. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Educação da Faculdade de Ciência e Tecnologia/Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente: UNESP, 2014.
- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciência às orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, Bauru, v.10, n.3, p.363-381, 2004.
- CARRON, G.; CARR-HILL, R. A. Non formal education: information and Planning issues. **IIEP Research Report**, Paris, n.90, 1991.
- CARVALHO, G. S. A Transposição Didática e o Ensino de Biologia. In: CALDEIRA, A. M . A. ; ARAUJO, E. S. N. N. (Org.). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009.
- CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, Lisboa, v.3, n.1, p. 51-59, 1993.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação**. 4 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 436p. 2006.

COOMBS, P. H.; AHMED, M. **Attacking rural poverty**: how nonformal education can help. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1974.

CSIKSZENTMIHALYI, M; HEMANSON, K. Intrinsic Motivation in Museums: Why Does One Want to Learn? **Museum News**, Washington, v.74, n.34, p. 67-75, 1995.

ESHACH, H. Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. **Journal of Science Education and Technology**, v.16, n.2, p. 171-190, 2007.

FRANÇA, S. B.; ACIOLY-RÉGNIER, N. M.; FERREIRA, H. S. **Caracterização do perfil educacional e de mediação dos museus de ciências da Região Metropolitana do Recife**. [s.n.:s.l].

GRANDSTAFF, M. Non formal education as a conception. **Prospects**, v.8, n.2, p. 177-182, 1978.

HAMADACHE, A. Non-formal education: A definition of the concept and some examples. **Prospects**, v.21, n.1, p. 109-124, 1991.

HODSON, D. Science fiction: The continuing misrepresentation of science in the school curriculum. **Curriculum Studies**, v.6, n.2, p. 191-216, 1998.

HOOPERS, W. **Non-Formal Education and basic education reform**: a conceptual review. International Institute for Educational Planning. UNESCO, Paris, 2006.

LA BELLE, T. J. Formal, nonformal and informal education: a holistic perspective on lifelong learning. **International Review of Education**, v.28, n 2, p. 158-175, 1982.

MARANDINO, M. Interface na relação museu-escola. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**, Florianópolis, v.18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

PALHARES, J. A. Um olhar retrospectivo sobre a educação não-formal: A institucionalização, as dinâmicas e as reconfigurações actuais de um subcampo educativo. In AA.VV. (Eds.), **Actas do XIV Colóquio AFIRSE — Para um Balanço da Investigação em Educação de 1960 a 2005. Teorias e Práticas**. Lisboa: Educa / Unidade de I & D de Ciências da Educação, CD-ROM, 2007.

PALHARES, J. A. Reflexões sobre o não-escolar na escola e para além dela. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v.22, n.2, p. 53-84, 2009.

PASSOS, M.M.; ARRUDA, S. M.; ALVES, D.R.S. A educação não formal no Brasil: o que apresentam os periódicos em três décadas de publicação (1979-2008). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v.12, n.3, p. 131-150, 2012.

STOCKLMAYER, S. M.; RENNIE, L. J.; GILBERT, J. K. The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. **Studies in Science Education**, v.46, n.1, p. 1-44, 2010.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S.; ALVES, F.: Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v.12 (suplem.), p. 183-203, 2005.