

Proposta Educativa

Sesc.
Ciencia





Serviço Social do Comércio
Departamento Nacional

Proposta Educativa

Sesc. **Ciência**

Rio de Janeiro
Sesc | Serviço Social do Comércio
Departamento Nacional
2024

Sesc | Serviço Social do Comércio

Presidência do Conselho Nacional

José Roberto Tadros

Departamento Nacional

Direção-Geral

José Carlos Cirilo

Diretoria de Programas Sociais

Janaina Helena Cunha Melo

Diretoria de Operações Compartilhadas

Maria Elizabeth Martins Ribeiro

PRODUÇÃO EDITORIAL E GRÁFICA

Assessoria de Comunicação

André Valle

Coordenação Núcleo de Criação e Design

Julio Carvalho

Produção editorial

Jeane Borges

Gerente de Educação

Luiz Fernando de Moraes Barros

Equipe de Educação / Sesc Ciência

Alexandre Sebastião Lobato Ramos

Juliana Santos Santana

Estágio em Educação

Thaíze Cavalcante Silva de Lima

Gerência de Formação, Estudos e Inteligência de Dados

Aline Vieira de Albuquerque

Assessoria Externa

Percebe Pesquisa, Consultoria e Treinamento Educacional

Equipe de Educação / Departamentos Regionais

Amazonas: Sala de Ciências de Manaus

Ceará: Salas de Ciências de Fortaleza, Juazeiro do Norte e Sobral

Distrito Federal: Salas de Ciências de Taguatinga Norte, Taguatinga Sul e Projetos Itinerantes Sesc Oceanário e Astronomia sobre rodas.

Pará: Sala de Ciências de Castanhal

Paraná: Sala de Ciências de Pato Branco

Paraíba: Sala de Ciências de João Pessoa

Pernambuco: Salas de Ciências de Arcoverde e Petrolina

Rio de Janeiro: Sala de Ciências de Madureira e equipe do Projeto Arte, Ciência e Tecnologia.

Roraima: Sala de Ciências de Mecejana

Santa Catarina: Salas de Ciências de Chapecó, Florianópolis e Joinville

Sergipe: Sala de Ciências de Nossa Senhora do Socorro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Bibliotecária: Renata de Souza Nogueira CRB-7/5853

Sesc. Departamento Nacional.

Proposta educativa Sesc ciência / Sesc, Departamento Nacional. –
Rio de Janeiro : Sesc, Departamento Nacional, 2024.

88 p. : il. ; 29,7 cm

1. Educação e pedagogia. 2. Práticas educativas. 3. Propostas pedagógicas. 4. Sesc Ciência (Projeto). I. Título.

CDD 370.11

©Sesc Departamento Nacional, 2024

Telefone: (21) 2136-5555

www.sesc.com.br

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei n. 9.610 de 19/2/1998.
Distribuição gratuita. Reprodução e venda proibidas.

Sumário

1.	Apresentação	4
	1.1 Texto da Direção-Geral	5
	1.2 Apresentação: uma proposta, muitas mãos	6
2.	O Sesc Ciência	8
	2.1 Premissas	11
	2.2 Valores e princípios	15
	2.3 Linha do tempo	18
3.	Sobre o nosso campo de atuação	26
	3.1 Educar por inteiro, com ciência	28
	3.2 Ciência em todo lugar	29
	3.2.1 As exposições itinerantes	30
	3.2.2 As Salas de Ciências	32
	3.2.3 O Sesc Ciência sobre rodas	33
	3.2.4 Os Espaços Maker	35
4.	Fazer ciência com o Sesc Ciência	42
	4.1 Uma pedagogia para espaços de ciência	43
	4.2 A opção por divulgar	48
	4.3 Novo ou não, o mundo é digital para sempre	54
	4.4 A Ciência pelas muitas linguagens da arte	58
	4.5 Planejar é preciso	64
	4.5.1 Itens essenciais do planejamento	65
5.	Referências bibliográficas	70
6.	Anexos	84



1.

Apresentação

1.1 Texto da Direção-Geral

Historicamente, o Departamento Nacional do Sesc, de acordo com suas atribuições regimentais, tem investido na elaboração e no desenvolvimento dos documentos orientadores da atuação da instituição, consolidando o compromisso com a qualificação das ações e dos processos de trabalho implementados pelos Departamentos Regionais, respeitando a diversidade e as singularidades culturais que constituem a identidade brasileira.

Busca-se, desse modo, a unidade necessária à reafirmação da missão institucional, articulando os órgãos regionais na formulação, implementação e concretização de intervenções efetivas e adequadas às especificidades locais e em consonância com as *Diretrizes para a Educação Básica do Sesc*.

As propostas pedagógicas constituem, portanto, documentos político-institucionais orientadores da ação do Sesc em cada uma das atividades que compõem as diferentes áreas de atuação da entidade. Elas orientam o trabalho de cooperação técnica do Departamento Nacional junto aos Departamentos Regionais e representam embasamento teórico essencial às equipes responsáveis pela gestão e pela operacionalização das atividades oferecidas à clientela, servindo de referência para a organização e o aperfeiçoamento contínuo de suas práticas.

A publicação da *Proposta Educativa Sesc Ciência*, fruto de um processo de construção coletiva da escrita, confirma o compromisso do Sesc com a efetividade e a qualificação das ações. Seu propósito é contribuir para o aprimoramento das condições organizacionais e estruturais da atividade, ao mesmo tempo contribuindo com elementos conceituais, aspectos pragmáticos e estratégias de comunicação contemporâneas, tais como o uso dos meios digitais e da arte para o diálogo com as áreas de conhecimento.

Nesse sentido, temos a expectativa de que os educadores que atuam em cada uma das Salas de Ciências e nos Projetos Itinerantes encontrem nesta *Proposta Educativa* inspiração para promover práticas educativas voltadas para o fazer científico, tendo como um de seus propósitos a autonomia dos estudantes na construção de novos saberes.

1.2 Apresentação: uma proposta, muitas mãos

A organização de um documento com perspectiva emancipadora pressupõe construção coletiva e o envolvimento de todos os que atuam nos campos com os quais se relaciona o escopo das temáticas abordadas. Para a sua elaboração, apostamos em um processo participativo, cuja consolidação, imaginávamos, fosse alcançada ao longo de um percurso pontilhado por momentos de ação e reflexão que pudessem expressar a dinâmica de reciprocidade das trajetórias das pessoas que dele fariam parte.

Desejávamos também que a escrita deste documento, por seguir uma prática participativa, tivesse um desenho democrático, com a atuação efetiva e cúmplice de cada integrante. Isso por acreditarmos que, ao se sentir parte da concepção deste documento, cada educador de cada uma das Salas de Ciências e dos Projetos Itinerantes encontrasse a inspiração que se espera de quem promove práticas educativas voltadas para o ser e o fazer científico, com consciência e intencionalidade, tendo como fim a construção da autonomia.

Pensamos que alcançamos essas condições. Ao olhar o documento pronto, vemos nele a reafirmação dos valores adquiridos ao longo do tempo pelo Sesc Ciência, como a promoção da mediação humana, do diálogo e da interlocução e da percepção do público como sujeito potente em meio a um processo contínuo de compreensão e interpretação do mundo.

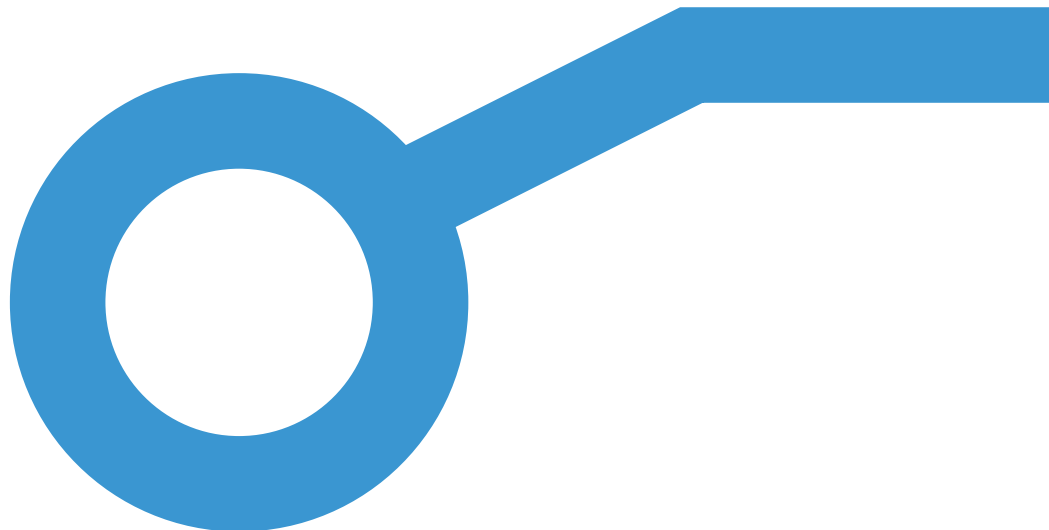
Na perspectiva institucional, a história escrita pela organização coletiva deste documento por profissionais do Departamento Nacional e dos Departamentos Regionais do Sesc nos permitiu tê-lo como ponto de partida para diálogos e reflexões que convergiram para os projetos locais. Desse modo, atendemos uma das exigências mais caras ao Sesc, que é o respeito à diversidade e às singularidades das identidades culturais de cada região do Brasil.

Miramos também a escrita de um documento que pudesse, em sua clareza e assertividade, ser compreendido por leitores de todas as áreas de conhecimento. Isso porque, nos Departamentos Regionais, quando surge a demanda por uma Sala de Ciências, por exemplo, nem sempre os interessados se sentem à vontade diante da literatura científica, e, nesse caso, tínhamos a crença de que um volume produzido coletivamente, envolvendo as equipes dos Departamentos Regionais, daria conta dessa intenção.

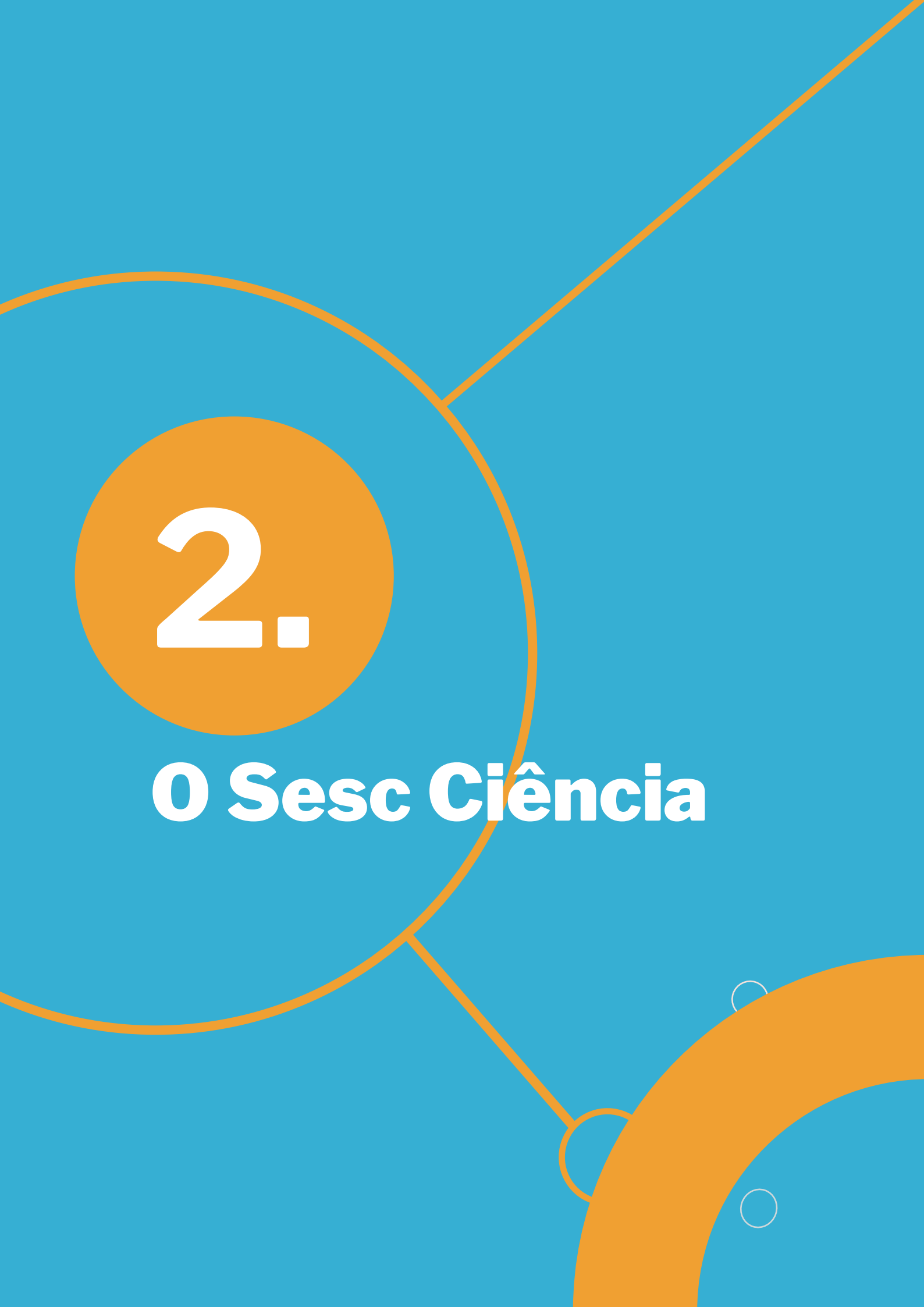


[...] comunidades de conhecimento ligadas a processos de inovação social codificam saberes e constroem um conjunto de signos e regras que, combinados, organizam mensagens e formalizam códigos que podem ser elucidados por quem, mesmo sem ter elaborado o código, pode aprendê-lo, interpretá-lo, modificá-lo e desenvolvê-lo em diferentes contextos (temporais e espaciais). Esta circunstância é crucial para entender os processos de comunicação e transferência em inovações sociais. (UNCETA SATRUSTÉGUI, 2014, p. 765-765)

Ao fim, temos a dizer que o esforço coletivo dos profissionais do Sesc Ciência, pertencentes a 11 Departamentos Regionais, todos conhecedores da realidade e das possibilidades do trabalho na prática, enfrentou desafios múltiplos para a construção desta proposta e superou a maioria deles. Outros ficaram e persistirão a desafiar nossas práticas de investigação científica, nossa busca por ações mais coerentes com as necessidades do nosso público, sobretudo nossa capacidade para produzir reflexões plurais, afinal trata-se de ciência, e como um dia foi dito por Claude Lévi-Strauss,¹ o importante não é ter todas as respostas, mas sempre buscar a pergunta certa.



¹ Antropólogo francês. Ver <https://www.britannica.com/search?query=Claude+Levi-Strauss>. Acesso em 18 jan 2024.



2.

O Sesc Ciência

Criado em 1987, o Sesc Ciência foi concebido no âmbito da divulgação científica de modo a tornar acessíveis ao público escolar os temas Ciência e Tecnologia. Naquela ocasião, o então projeto Sesc Ciência tinha unicamente coleções itinerantes de documentários científicos em vídeo, com os quais participava de ações para a formação de professores e apoio à Educação Básica.

Em mais de três décadas de existência, o Sesc Ciência só fez crescer e diversificar suas formas de ação, que hoje se traduzem por exposições e projetos científicos itinerantes, Salas de Ciências e Espaços Maker. Cada um desses equipamentos e objetos é cuidadosamente pensado para demonstrar os fenômenos da natureza ou sociais, suas implicações no cotidiano e suas bases científicas, assim como as realizações do ser humano no campo da ciência, da inovação e da tecnologia.

Ao longo dessa história, o Sesc Ciência amadureceu valores importantes, entre eles a mediação humana. Divulga ciência todo aquele que conversa sobre ciência, que provoca o debate pautado na observação, experimentação e investigação. Para o Sesc Ciência, a partir de uma mediação potente, porque dialoga e escuta o público, os fenômenos científicos deixam de ser um mistério para se tornarem elucidados, despertando a curiosidade e o interesse para as disciplinas científicas e as áreas afins.

É ainda desse “fazer ciência” próximo ao público que o Sesc Ciência descobriu outra vocação, a possibilidade de contribuir para a “demitificação”² da ciência e do cientista por meio de ações que desconstroem estereótipos como o do cientista louco, isolado da sociedade, ou representações como a que traz a ciência como autoridade absoluta ou ambiente exclusivamente masculino.

A divulgação científica tem o propósito de levar ao público, além da notícia e da interpretação dos progressos que a pesquisa tem realizado, as observações que procuram familiarizar esse público com a natureza do trabalho da ciência e a vida dos cientistas.

José Reis³

² Demitificar significa remover a aura de mito (Dicionário Informal online, disponível em: <https://www.dicionarioinformal.com.br/significado/demitificar/23884/>. Acesso em 18 jan 2024. Nos referimos à intenção de combater o mito de que o cientista é um ser com inteligência incomum, que vive recluso, que é distraído, entre outras caracterizações que não correspondem à realidade.

³ José Reis (1907-2002) foi um dos fundadores da SBPC, em 1948, e seu primeiro secretário-geral. Foi ainda criador da revista *Ciência e Cultura*, em 1949. Em reconhecimento à importância de seu trabalho, o CNPq criou em 1978 um prêmio nacional que leva o seu nome, o Prêmio José Reis de Divulgação Científica, concedido a pessoas e instituições que contribuem significativamente para a divulgação científica no Brasil. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/publicacoes/jose-reis-reflexoes-sobre-a-divulgacao-cientifica/>. Acesso em 18 jan 2024.

Não obstante ter sido concebido para a divulgação científica, ao longo de sua história, o Sesc Ciência nunca perdeu de vista seu potencial para o apoio ao ensino de ciências na Educação Básica, não como “complemento”, tendo em vista pertencerem a campos diferentes do conhecimento, em que pese não haver consenso dos pesquisadores sobre os limites entre a divulgação e a Educação Científica (MARANDINO *et al.*, 2003).

É importante ressaltar, que por sua origem, pelos espaços que ocupa, por estar desvinculado de um currículo escrito, inclusive acreditando fortemente que a compreensão dos temas científicos seja alcançada com muito mais facilidade e propriedade ao indivíduo que escolhe o que quer aprender (FALK, 2005), numa perspectiva intrínseca da divulgação, o Sesc Ciência pode ser entendido como uma iniciativa pertencente ao campo da educação não formal (GOHN, 2006; JACOBUCCI, 2013; SALGADO, 2015). Segundo Gohn, a educação não formal:



[...] designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes que envolve organizações/instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais. A educação não formal não é nativa, ela é construída por escolhas ou sob certas condicionalidades, há intencionalidades no seu desenvolvimento, o aprendizado não é espontâneo, não é dado por características da natureza, não é algo naturalizado. O aprendizado gerado e compartilhado na educação não formal não é espontâneo porque os processos que o produz têm intencionalidades e propostas. **A educação não formal diz respeito à formação do ser humano em geral, é conquista, é direito social de todos (as).** (2020, p. 12, grifo nosso)

Nesse sentido, enquanto atividade do Sesc, temos o Sesc Ciência confortavelmente alinhado com o conceito de educação integral, o “educar por inteiro” preconizado pelas *Diretrizes para a Educação Básica do Sesc*, e com o qual contribui para a formação dos saberes e da história do indivíduo, seja na perspectiva da educação formal ou não formal.



Contribuir para a formação do estudante na esfera individual e na vida em sociedade, abrangendo não apenas a dimensão cognitiva, mas também a afetiva, social, política, cultural, física, ética e estética, favorecendo a formação cidadã de sujeitos autônomos e comprometidos criticamente com as transformações sociais. (SESC, 2019, p. 17)

A oferta de uma Educação Científica que atenda a todas essas dimensões compreende a organização de espaços, objetos, coleções, dispositivos, exposições e ações que

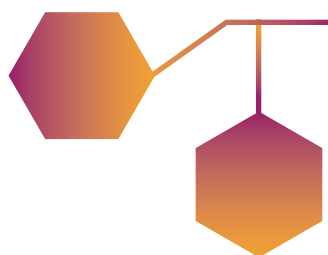
fujam do modelo tradicional, puramente expositivo, porque valoriza o diálogo, o lúdico e a interatividade. Nesse sentido, o que o Sesc Ciência pretende para a Educação Básica é propiciar ao professor e ao estudante uma experiência, segundo Jorge Wagensberg,⁴ ao mesmo tempo simples e encantadora, que é aprender ciência conversando sobre ciência.⁵

2.1 Premissas

Vivemos nas últimas décadas uma verdadeira revolução nos processos de comunicação, de produção e de validação do conhecimento. A disseminação veloz da informação por meio de diversos tipos de mídias⁶ implica ações e reações científicas, políticas, econômicas e culturais que vêm se tornando cada vez mais imediatas.

Tais mudanças, profundas e complexas, acontecem em meio ao que se convencionou chamar “nova revolução tecnológica”, ou ainda “informacional” ou “terceira revolução industrial”, que, conforme Sene (2008) tiveram impacto sobre o sistema educacional no que se refere à educação ao longo da vida, tanto na dimensão do ensino formal quanto na do não formal.

Nesse cenário, destacamos o papel das chamadas novas tecnologias,⁷ que adentraram os espaços de divulgação e educação científicas com diferentes objetivos, entre eles a renovação e a aproximação com os seus públicos. Essas mídias convivem e inserem-se no cotidiano de instituições seculares, como os museus e as escolas, que buscam adaptar-se a essas novas formas de comunicação cultural (DUSSEL, 2009).



⁴ Jorge Wagensberg Lubinski, (1948-2018), cientista e professor da Universidade de Barcelona e criador do Cosmocaixa, museu de ciência localizado em Barcelona, Espanha (MAGALHÃES, 2018).

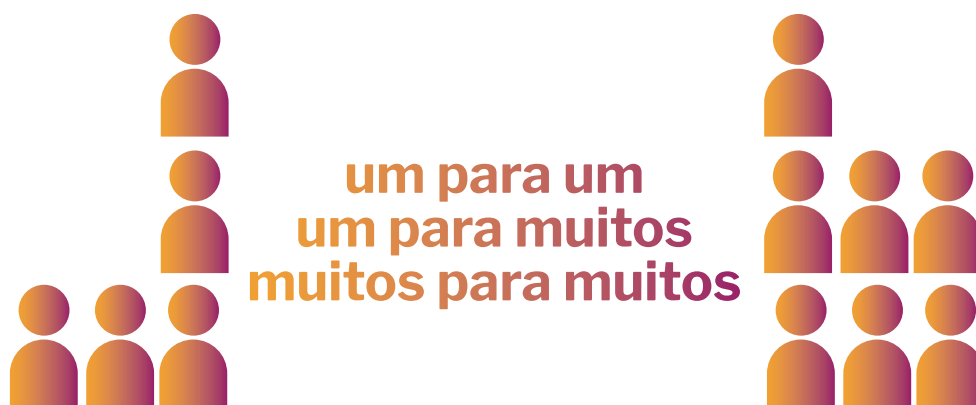
⁵ Informação fornecida em palestra realizada pelo próprio Jorge Wagensberg, na abertura do curso Museologia Total, durante o Encontro Nacional da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC), em 22 de agosto de 2016.

⁶ De um modo geral, o termo “Mídia” refere-se ao suporte de difusão da informação, conjunto de meios de comunicação. Na perspectiva de Sibilia (2012), a mídia refere-se às novas tecnologias usadas para difundir e comunicar através de tablets, celulares e demais aparatos que façam uso da internet. Outros autores, como Levy (1999) e Santaella (2001), entendem que meios de comunicação como a TV e o rádio (além da internet) também são considerados mídias. Neste documento, faremos opção por esse segundo conceito, por ser mais amplo.

⁷ Para Levy, são “novas tecnologias” os objetos, programas de computador, aplicativos e dispositivos para comunicação que permitem a “atividade multiforme de grupos de seres humanos” (1999, p. 28). Embora o conceito seja de 1999, podemos citar algumas das mais novas tecnologias, como: Inteligência Artificial, Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Big Data, Internet das Coisas etc. Entretanto, dada a velocidade das criações no campo da tecnologia, corremos o risco de já estarem antigas.

Assim, parece bastante contemporâneo refletir sobre como e qual ciência é discutida nesses diferentes espaços, que teorias e/ou metodologias são empregadas, como se dão as suas práticas e aprendizagens, que avaliações são mais adequadas a esses espaços que agora se dividem entre o físico, o digital e o híbrido? Tais questões precisam fazer parte das nossas reflexões se pretendemos um saber e fazer ciências contemporâneo.

No âmbito da divulgação científica, é uma premissa do Sesc Ciência o abandono da perspectiva da autoridade, historicamente representada no modelo de comunicação um-todos⁸ (LEVY, 1999), em que de um lado temos um núcleo que produz conhecimento e do outro o público, que apenas o recebe, para a adoção de um modelo mais democrático, no qual a construção do conhecimento não é PARA, mas COM o público, que reconhecemos como detentor de saberes e práticas e, nessa condição, pode assumir e se revezar na posição de quem também produz conhecimento científico.



Para o Sesc Ciência, esse segundo modelo, denominado “muitos para muitos” é o que mais amplas possibilidades oferece para se alcançar uma interatividade plena, segundo Santos (2011), aquela que ocorre com intencionalidade e que propicia cocriação em ambiente físico ou digital. A pesquisadora acrescenta, ainda, que pensar a construção do conhecimento (científico) na lógica da transmissão, ou seja, do modelo um para muitos é perpetuar o modelo da sala de aula e dos museus tradicionais que preconizam a separação – o conhecimento está apartado dos demais, um modelo já fartamente denunciado como ineficiente por apenas estimular a reprodutibilidade (SANTOS, 2019).

A chamada revolução informacional levou também a uma crescente valorização do conhecimento científico e tecnológico, repercutindo no aumento da importância desses conhecimentos nas diferentes instâncias educacionais e ampliando a reflexão sobre o papel da Educação Científica na sociedade.

⁸ Neste documento, desse ponto em diante, utilizaremos o termo “um para muitos”. Assim, está mantido o respeito a Levy, o primeiro a observar o fenômeno e, ao mesmo tempo, reconsiderá-lo, já que “todos” sugere que a totalidade dos atores está contemplada no fenômeno, o que entendemos não ser verdade. Daí nossa opção por compartilharmos a percepção de autores mais recentes, como Marcondes (2019), pelo uso de “muitos”.

Mais de duas décadas se passaram desde o slogan “Ciência para todos”⁹, promovido pela UNESCO (2003) com a intenção de inserir a educação em ciências em um contexto mais amplo, na proposta de educação ao longo da vida. Hoje, é consenso que a educação em ciências deve exceder a compreensão de conceitos científicos, tornando os indivíduos críticos e participativos nas decisões em relação ao mundo social. Nesse propósito, o Sesc Ciência tem na transposição do conteúdo científico para uma linguagem acessível e compreensível por todos os públicos, especialmente com os não familiarizados ou inseridos no campo da ciência, uma segunda premissa.

Assim, o estabelecimento de diálogos criativos, que contemplem a história e a relação entre o público e o território, que tenham como suporte estratégias diversificadas para comunicação, desde conversa direta até o emprego de mídias e novas tecnologias, são modelos que entendemos como potentes para a promoção de uma Educação Científica acessível e contemporânea.



Nessa mescla entre o que falar sobre ciências e como o fazer, as pesquisadoras Krasilchik e Marandino (2007) trazem como acréscimo uma das mais bonitas reflexões sobre o papel do ensino/aprendizagem da ciência em uma perspectiva ampliada da ideia de “ciência para todos”, que sintetiza as inquietações e premissas do programa Sesc Ciência:



Afinal, aprender ciência para quê? Para ficar bem-informado? Para decidir sobre o que comer, sobre o direito de identificar a paternidade ou sobre levar a cabo uma gravidez de risco? Para ampliar sua visão de mundo? Para ascender cultural e socialmente? Para refletir sobre as identidades culturais que possuímos e/ou assumimos nos grupos em que convivemos? Para conhecer tudo isso? Que ciência e que tecnologia devem ser compreendidas pela população? Para quê? Como? Quem deve tomar essas decisões? Os cientistas? Os divulgadores? Os professores? A família? O conjunto dos cidadãos? Decidir qual a informação básica para viver no mundo moderno é hoje uma obrigação para os que acreditam que a educação é um poderoso instrumento

⁹ “A sociedade do conhecimento” implica a realização do pleno potencial de capacidade tecnológica, aliando metodologias tradicionais e modernas que estimulem a criação científica e conduzam a um desenvolvimento humano sustentável. A democratização da ciência coloca três objetivos principais: aumentar o número de seres humanos que se beneficiam de maneira direta do progresso das pesquisas de C&T; expandir o acesso à ciência; e exercer controle social sobre a C&T e sobre a orientação dada a ela, através da adoção de opções morais e políticas, consensuais e explícitas (UNESCO, 2003, p. 12-13).

para combater e impedir a exclusão e dar aos educandos, de todas as idades, possibilidades de superação dos obstáculos que tendem a mantê-los analfabetos em vários níveis. O presente estado de coisas somente será modificado com uma corajosa ação de renovação curricular incluindo programas e metodologias adequadas às atuais questões sociais. A expressão “ciência para todos”, que para muitos resume essa postura, além de levar em conta experiências prévias, exige também seleção de tópicos que tenham significado para os cidadãos e possam servir de base e orientação para suas decisões pessoais e sociais, principalmente as que envolvem questões éticas. (2007, p. 16-17).

Parte inseparável do processo de construção do conhecimento como um todo, embora aqui, pela natureza do Sesc Ciência, nossa referência seja o conhecimento científico, a decisão acerca do que aprender ganha contornos mais plurais, portanto, mais justos, quando posto para debate pelas mãos do coletivo.

Um efeito “colateral” do fazer ciência nessa perspectiva é a garantia (ao menos a preocupação) de termos envolvidos todos os saberes nesse processo, e não apenas aquele proveniente da academia.



[...] a ciência contemporânea deve ser mais reflexiva e contar com a avaliação e participação de outros grupos sociais, além dos cientistas. A comunicação da ciência pode então colaborar para maior participação social, além de fortalecer o cidadão para participar, dialogar e agir. Deve ir além dos canais tradicionais, da educação formal, dos museus e do jornalismo, pois nem sempre estarão presentes os mediadores tradicionais, cientistas, educadores ou divulgadores científicos. (MENEZES; BEVILAQUA; FALCÃO, 2022, p. 257)

Se considerarmos que quem divulga ou educa está comunicando algo, podemos partir do pressuposto de que estas são ações que dependem do uso de um código comum, o que nos permite o resgate da ideia de que quem conversa sobre ciência ensina e divulga ciência, agora respaldados por Santaella (2004), para quem comunicar é conversar e entender outras pessoas.

Premissas do Sesc Ciência

O “dessacralizar” do conhecimento científico, a crítica ao modelo unidirecional (um-todos). A adoção de um modelo mais democrático, fazer COM e não o fazer PARA (muitos para muitos).

A busca da linguagem acessível para a transposição do conhecimento científico. Não há comunicação, não há diálogo quando um dos lados não entende a linguagem usada.

As grandes conquistas da humanidade foram obtidas conversando, e as grandes falhas pela falta de diálogo.

Stephen Hawking¹⁰

2.2 Valores e princípios

O Sesc, enquanto instituição atuante em todo o território nacional, construiu, ao longo da sua história de serviços prestados junto à população, um conjunto de valores com os quais tem promovido, por mais de sete décadas, o bem-estar social e a qualidade de vida dos trabalhadores do comércio de bens, serviços e turismo (SESC, 2021).



¹⁰ Stephen William Hawking (1942-2018), físico teórico inglês que propôs teorias sobre a formação de buracos negros e suas singularidades espaço-temporais. Escreveu *best-sellers*, entre os quais *Uma breve história do tempo: do Big Bang aos buracos negros*, publicado em 1988. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Stephen-Hawking>. Acesso em: 20 out. 2022.

Apesar de estar integrado aos valores institucionais, como um dos inúmeros serviços que o Sesc oferece ao seu público, o Sesc Ciência, em razão da singularidade de suas ações no âmbito da divulgação e da Educação Científica, entende que há uma intencionalidade nos seus projetos e na sua relação com o público que precisavam ser evidenciadas. Nessa intenção, e no atendimento das suas premissas, foram destacados alguns valores, apontados pelas equipes de todas as Salas de Ciências. Ninguém melhor que aqueles que respondem diretamente pelos compromissos do Sesc e do Sesc Ciência com o público para enumerá-los.

- **Ética**

Atuar com respeito às pessoas e à diversidade cultural de modo a utilizar os recursos com transparência e priorizar ações e produções embasadas no estudo científico crítico.

- **Ludicidade**

Promover ações adequadas a cada público utilizando a imaginação, o jogo, a arte e a brincadeira como estratégias que permitam interpretar os conceitos científicos para o desenvolver intelectual e social.

- **Redução de desigualdades**

Divulgar o conhecimento científico de maneira ampla e acessível a todos os públicos para que possa ser utilizado como meio de vencer obstáculos impostos social ou intelectualmente, contribuindo para que cada vez mais a população tenha acesso às mesmas oportunidades.

- **Cooperação e integração**

Trabalhar de maneira integrada e colaborativa¹¹ para alcançar os objetivos comuns entre todos os estados brasileiros nos quais estiver implementado o Sesc Ciência.

- **Sustentabilidade**

Construir ou incorporar valores, conhecimentos, habilidades e atitudes individuais e coletivas integradas às ações institucionais em busca do desenvolvimento sustentável.

- **Educação emancipatória**

Oferecer ações que possibilitem o exercício do pensamento crítico, promovendo a autonomia e o protagonismo social, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa.

¹¹ Entre o que entendemos ser uma intencionalidade das ações do Sesc Ciência está a busca por parcerias internas, intersetoriais e dentro mesmo do Programa Educação com suas atividades junto à Educação Básica e Ampliada. É uma certeza do Sesc Ciência a impossibilidade de contribuir para a formação cidadã do indivíduo, na perspectiva do Educar por Inteiro, sem abranger “as dimensões cognitiva, afetiva, social, política, cultural, física, ética e estética” (SESC, 2019, p. 17), sem estratégias coletivas e parcerias.

- **Acessibilidade e inclusão**

Proporcionar metodologias e estratégias didáticas diferenciadas para o acesso dos diversos públicos, contribuindo para a sociabilidade e ajudando o cidadão a ser ativo no processo de aprendizagem.¹²

- **Interatividade**

Desenvolver processos e métodos por meio de atividades e eventos que promovam a interação entre os envolvidos, de modo que a troca e a produção de saberes considere todos os atores partícipes da ação.

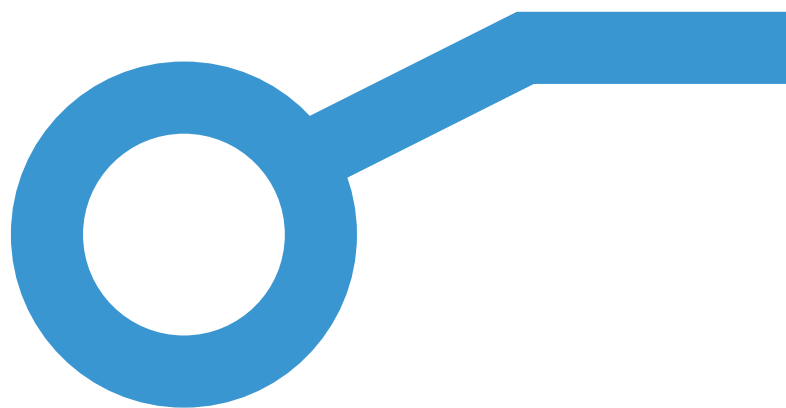
- **Inovação e criatividade**

Inovar, criar, inventar, empreender e gerar alternativas para novas soluções de diversas problemáticas.

- **Cidadania**

Construir estratégias mediadoras que ajudem o indivíduo a utilizar, de maneira consciente, produtiva e racional o seu papel social brasileiro.

sensibilização
experimentação tecnologias
ciência Sesc saber cidadania educação
pesquisa participação conhecimento
coletividade empoderamento
inclusão social desenvolvimento
transformação



¹² Entende-se por “processo de aprendizagem” os caminhos percorridos por cada sujeito para a construção de novos conhecimentos. A aprendizagem é subjetiva, e deve considerar as singularidades de cada um. Por isso é tão fundamental pensarmos em estratégias diferenciadas que alcancem a todos e a cada um, respeitando os seus percursos e os seus processos individuais.

2.3 Linha do tempo

O Sesc Ciência foi criado com o objetivo principal de divulgar a Ciência, estimulando a pesquisa, a experimentação e a inovação. Apresentamos na sequência a linha do tempo que demonstra os marcos de implementação do projeto:

1987

- Implantação do Sesc Ciência com mostras itinerantes para estudantes do Ensino Fundamental e Médio, tanto da rede pública como particular. O Departamento Nacional do Sesc autorizou a aquisição de 10 títulos de vídeos científicos que entraram em itinerância pelos Departamentos Regionais do Sesc, em todo Brasil.

Evolução das logomarcas do Projeto Sesc Ciência até 2024



Nota: as imagens não estão em ordem cronológica.

1989

- Convênio com a Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz/Ministério da Saúde. Foram oferecidas coleções de insetos, parasitas, lupas e microscópios, além de textos correlatos para exploração dos materiais.
- Foram adquiridos novos vídeos sobre ecologia e meio ambiente e incorporados à coleção audiovisual do Sesc Ciência.
- Aquisição de kits da Fundação Brasileira de Ensino da Ciência/Universidade de São Paulo (Funbec/USP), composto por materiais de experimentação para estudantes e professores do Ensino Fundamental e Médio.
- Face à comemoração do Centenário da Revolução Francesa, contatos junto ao Consulado da França permitiram a elaboração de uma exposição, *A Revolução Francesa e o Brasil*, que culminou na realização de um convênio com o Centro Franco-Brasileiro de Documentação Técnica e Científica (Cendotec), possibilitando o empréstimo de diversas exposições francesas: *O Sol e sua Energia*, *Oceanos: Uma Fonte Inesgotável*, *História Natural da Sexualidade*, *O Mundo em suas Mãos* e *A Dança do Universo*.

1990

- Mostra Ciência Escolar, desenvolvida em parceria com o Espaço Ciência Viva.

Primeiro slogan do Sesc Ciência:
Venha ver, ouvir e tocar para aprender!

1991–1992

- Parceria com o projeto Arte Sesc integrou coleções de fotografias às exposições e aos kits itinerantes.
- Exposições: *Informação é Saúde e Ecologia*.

1993

- Convênio com o museu paraense Emílio Goeldi, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Ministério de Ciência & Tecnologia que resultou na cessão de exposições desenvolvidas pelo Instituto Smithsonian (EUA).
- Exposição itinerante *Nossas Florestas, Nossa Herança*, concebida pelo Instituto Smithsonian (1993 até 1998).
- Primeiras ações para a formação de professores, na ocasião denominadas Seminários preparatórios para professores e estudantes de Física e Magistério.

1994

- Exposição *Perspectivas Matemáticas*, em colaboração com a Fundação Espaço Ciência Viva e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/CNPq).
- Realização, em Salvador (BA), do primeiro encontro com a presença de profissionais do Programa Educação envolvidos com os projetos para exposições itinerantes do Sesc Ciência.

1999

- A partir da percepção dos Departamentos Regionais de que as exposições itinerantes não supriam a demanda do público por experimentações científicas, é proposta a criação de espaços geograficamente localizados para a realização dessas atividades – as Salas de Ciências.
- Implantação da primeira Sala de Ciências, em Florianópolis (SC).
- Aquisição do Planetário Sesc inflável para itinerância.



2000

- Publicação da primeira *Proposta Pedagógica do Sesc Ciência*.
- Implantação da Sala de Ciências do Rio de Janeiro (RJ).

2004

- Implantação da Sala de Ciências de Boa Vista (RR).¹³

2007

- Implantação das Salas de Ciências de Criciúma (SC),¹⁴ Fortaleza (CE), Taguatinga Norte (DF) e Petrolina (PE).

Criação do slogan:
Divirta-se, isso é Sesc Ciência!

2008

- Primeira participação do Sesc Ciência na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) com a montagem da exposição *Valise, Rastros Evolutivos* na sede do Departamento Nacional do Sesc.
- Implantação das Salas de Ciências de Macapá¹⁵ e Cornélio Procópio (PR).¹⁶

2009

- Início dos projetos para a formação a distância de professores e mediadores por videoconferência, via sistema IPTV – *Internet Protocol Television*.¹⁷ Esse formato para a produção de coleções de DVDs se estendeu até 2011, depois prosseguiu com a transmissão de formações pontuais até 2018.

¹³ A Sala funcionou por um curto período em 2003 nas dependências da Universidade Federal de Roraima (UFRR).

¹⁴ A Sala de Ciências de Criciúma foi descontinuada em 2020.

¹⁵ A Sala de Ciências de Macapá foi descontinuada em 2020.

¹⁶ A Sala de Ciências de Cornélio Procópio foi descontinuada em 2011.

¹⁷ Protocolo de Televisão por Internet (IPTV) é uma forma de entrega de conteúdo audiovisual por meio de redes de protocolo de internet (IP). O IPTV oferece a capacidade de transmitir mídias continuamente. Como resultado, um player de mídia cliente pode começar a reproduzir o conteúdo (como um canal de TV) quase imediatamente (streaming de mídia).

2010

- Participação na SNCT como Polo Organizador, no Aterro do Flamengo (RJ), com a Tenda da Ciência Sesc.¹⁸
- Implantação das Salas de Ciências Joinville (SC) e Nossa Senhora do Socorro (SE).

2011

- Implantação da Sala de Ciências de Juazeiro do Norte (CE).

2012

- Implantação das Salas de Ciências de Gravatá (PB)¹⁹ e Taguatinga Sul (DF).²⁰

2014

- Implantação das Salas de Ciências de Sobral (CE) e Castanhal (PA).

2017

- Abertura do grupo do Sesc Ciência no Facebook.

O Sesc Ciência ficou mais próximo do público
com sua rede social! Nos acompanhe em:

<https://www.facebook.com/groups/sesciencia>

¹⁸ Nas edições de 2011, 2012 e 2013 a Tenda da Ciência Sesc foi montada na Quinta da Boa Vista, no Rio de Janeiro.

¹⁹ O Departamento Regional na Paraíba transferiu a Sala de Gravatá para João Pessoa em 2019.

²⁰ Em 2024, a Sala de Ciências de Taguatinga Sul foi descontinuada e seu acervo transferido para a Unidade Escolar Gama

2018

- Implantação das Salas de Ciências de Manaus (AM) e Chapecó (SC).
- Implantação do primeiro projeto com veículo próprio para itinerância, o Astronomia sobre rodas (DF) e da Sala de Ciências de Apucarana (PR).²¹
- Início do calendário regular anual de webconferências com as Salas de Ciências.
- Início do projeto Espaço Maker com implantação em Boa Vista (RR), Taguatinga Norte (DF), Campina Grande (PB) e Vilhena (RO).

2019

- Implantação das Salas de Ciências, do Espaço Maker de Arcoverde (PE) e da Sala de Ciências de Pato Branco (PR).
- Início das operações do projeto itinerante com veículo próprio, Sesc Oceanário (DF).
- Implantação do projeto Espaço Maker em cinco unidades do Departamento Regional em Minas Gerais.²²

2020

- Implantação da Sala de Ciências de Ananindeua (PA).²³

2021

- Implantação do projeto Espaço Maker em Cuiabá (MT) e em mais sete unidades do Departamento Regional em Minas Gerais.²⁴

²¹ A Sala de Ciências de Apucarana foi descontinuada em 2020.

²² No Departamento Regional em Minas Gerais os Espaços Maker estão associados ao Criar Sesc.

²³ A Sala de Ciências de Ananindeua foi transferida pelo Departamento Regional no Pará para a unidade Marabá.

²⁴ O projeto Espaço Maker no Departamento Regional em Minas Gerais está associado ao Criar Sesc.



2021/2022

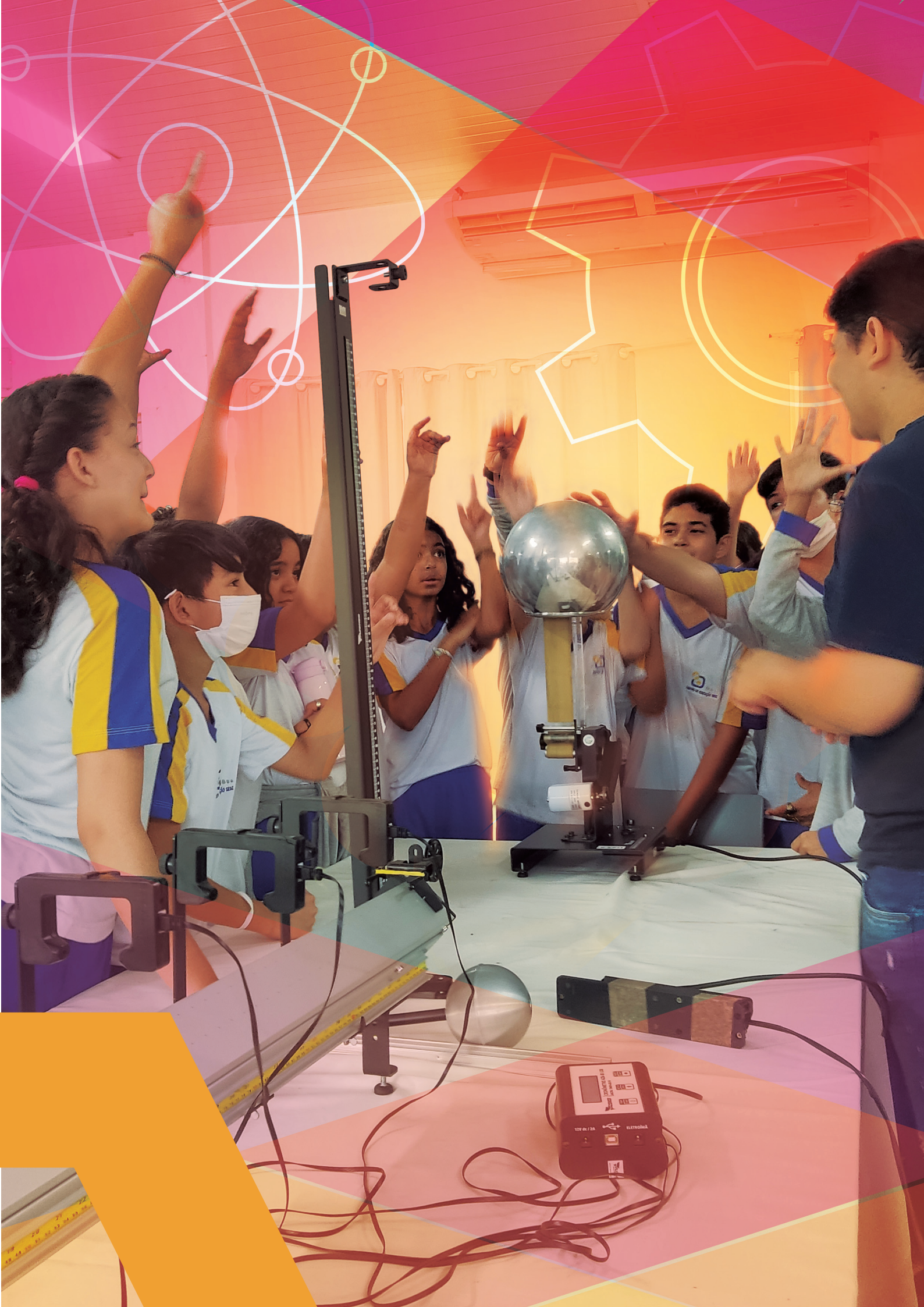
- Elaboração da nova *Proposta Educativa do Sesc Ciência* em parceria com a Percebe.
- Implantação da Sala de Ciências de Marabá (PA).

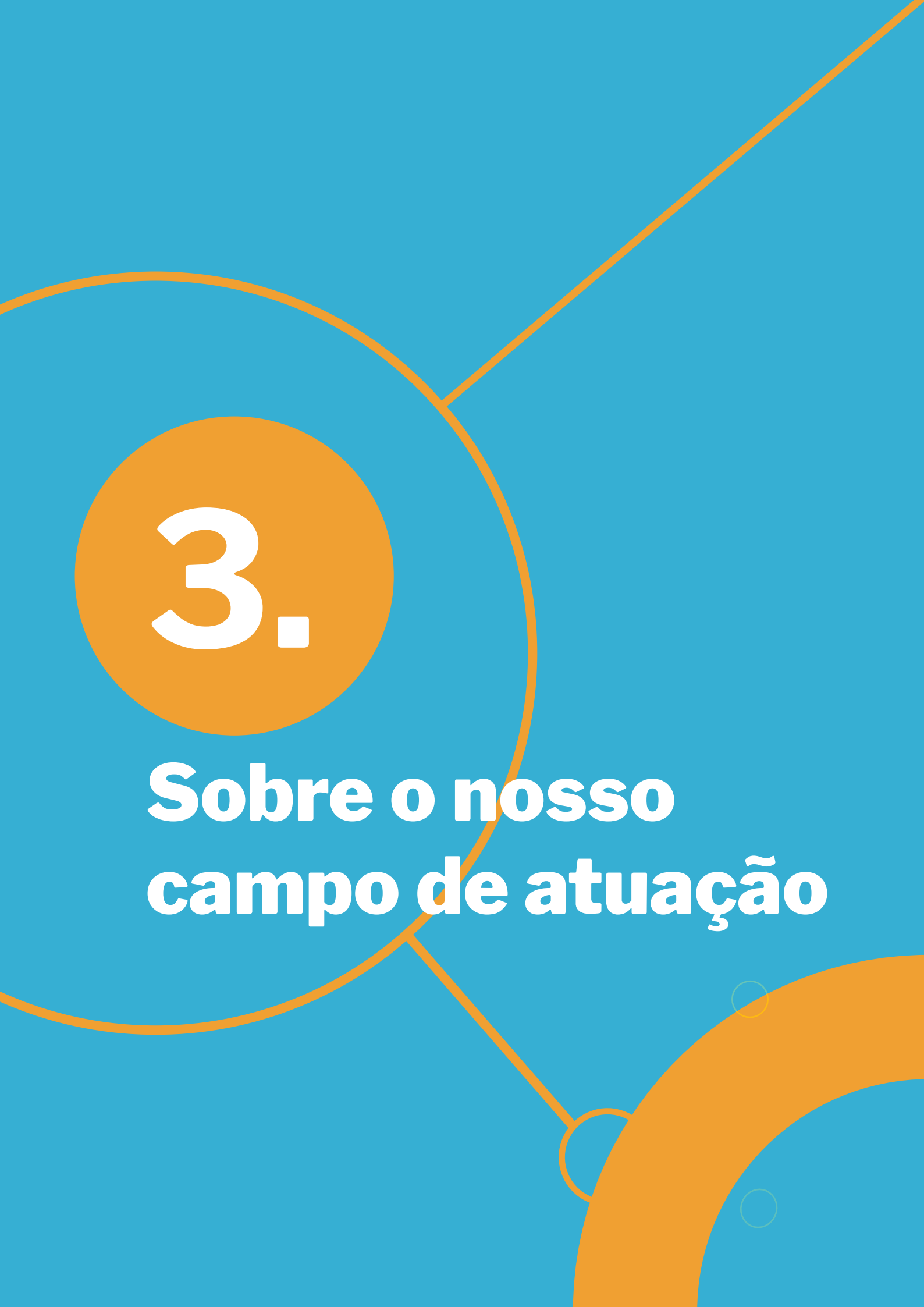
2023

- Realização do IV Encontro Nacional do Sesc Ciência.
- Lançamento do Minimuseu Sesc Ciência.

2024

- Lançamento da *Proposta Educativa Sesc Ciência*.





3.

**Sobre o nosso
campo de atuação**

Na busca pelo que denomina “Educação do Futuro”, o pensador Edgar Morin (2000) elege saberes construídos sobre “conhecimentos provisórios” cheios de incertezas, que, para o autor, seriam medidas por “oceanos”, enquanto as certezas seriam representadas por “alguns arquipélagos”. À maneira de quem procura certezas entre as dualidades que exprimem os limites da experiência humana, Morin explora o imediatamente próximo e o imensamente distante e nos maravilha com reflexões tecidas em torno do indivíduo e da sociedade, do local e do global, do cósmico e do terrestre para, ao fim, nos apresentar uma Educação democrática, ética e planetária.

Assim inspirado, o Sesc Ciência propõe a construção do conhecimento (científico) a partir do território,²⁵ seja aquele imediatamente ao redor, considerando a comunidade justa-posta aos muros do Sesc, seja o mais distante, que nos chame ao deslocamento físico ou à navegação pelo digital.



Aqui, chamamos de “campo” os espaços onde o Sesc Ciência atua, e, se já foi dito que a ciência está em todo lugar,²⁶ o que queremos é dar abrangência às nossas ações e tratar a divulgação e a Educação Científica sob várias perspectivas. Nos preocupamos com um fazer ciência plural, que se valha de muitas linguagens e considere todos os saberes de modo que, ao circular pelo espaço da atividade, o público escolha a opção do seu interesse.

Nesse sentido, na perspectiva do espaço e do tempo (SESC, 2022) podemos pensar em atividades que trabalhem o ontem, o hoje e o amanhã, baseadas nas trajetórias históricas da ciência e da tecnologia, entendendo as correlações estabelecidas entre

²⁵ Conceituamos território como “Mais do que terra e limite, o território diz respeito à identidade, ao sentimento de pertença. É o lugar onde se vive e onde se desenvolvem as trocas culturais. Nele, os sujeitos constroem suas subjetividades, com base nas relações que estabelecem nas condições reais de sua existência” (SESC, 2019, p. 17).

²⁶ Mais adiante neste capítulo falaremos dos meios de fazer ciência do Sesc Ciência para ocupar espaços (campos) diversos.

as conquistas e os construtos científicos e tecnológicos como fenômenos que ora moldaram a sociedade, ora foram por ela influenciados num entrelaçamento impossível de ser desconsiderado sob pena de oferecermos compreensão curta e por vezes irreal do mundo em que vivemos.

Outra intencionalidade para o uso de espaços diversos é a contextualização das atividades. Nessa perspectiva, teremos atividades ligadas aos contextos sociais pertencentes ao espaço escolhido, que refletirá a classe social, o grupo étnico, o gênero, a religião, a escolaridade daquela localidade geográfica (SESC, 2021). Será do espaço ocupado que a divulgação e/ou a Educação Científica retirarão o significado e o tom de pertencimento que a tornará interessante, acessível e palatável aos nossos públicos.

Por fim, o nosso campo é também o digital, aquele que as pesquisadoras Marti e Costa (2020) denominaram “espaço conversacional”, representados por sítios, portais e redes sociais que descortinam um mundo de possibilidades para divulgar e educar cientificamente. Nesse espaço, nossas atividades, mais do que informar a programação ou um conteúdo, precisam assumir a atitude democrática da escuta, do compartilhamento de conhecimento com o público para a produção sinérgica e horizontal de saber, a buscar o tempo todo a lógica do muitos para muitos.

3.1 Educar por inteiro, com ciência

Como toda iniciativa no campo da divulgação ou da Educação Científica, o Sesc Ciência convive com a necessidade diária de apresentar o conhecimento científico como parte da formação cidadã de cada indivíduo. Buscamos, novamente, subsídios em Edgar Morin, para quem a educação, em seu processo, precisa estar centrada na condição humana com sua natural diversidade, e demanda a interconexão de todos os saberes. Teríamos aqui, se considerarmos o contexto de trabalho do Sesc no âmbito da Educação, um primeiro passo para o que reconhecemos como “Educar por inteiro”.



Caminhar em direção à Educação Integral [...] significa **ir além dos saberes sistematizados nos diversos campos do conhecimento** sem, contudo, desprezá-los; contemplar saberes, práticas, habilidades, costumes e valores que estão na base da vida cotidiana; e proporcionar oportunidades educativas inclusivas, por meio da ludicidade e da integração entre as várias linguagens, recursos, espaços e pessoas. (SESC, 2019, p. 17 – Grifo nosso)

Se localizarmos o conhecimento científico entre esses saberes, sem juízo hierárquico frente aos demais; se tivermos na sua produção o debate e a observação dos fenômenos naturais como oportunidades inclusivas, teremos o conhecimento científico como parte do esforço para desmontarmos a construção histórica que dispõe as áreas de conhecimento como compartimentos estanques, situação que, para Morin, torna impossível ao ser humano se reconhecer em sua complexidade.

Esse é um esforço contínuo. O conhecimento está sempre se modificando, ganha acréscimos ou tem aspectos que caem em desuso, acompanham os avanços tecnológicos e resgatam tradições que pareciam esquecidas. Morin entende que tal dinâmica, se compreendida, permite conhecer não só “a condição humana no mundo como a condição do mundo humano” (2000, p. 63), é assim que as pessoas se conscientizam de que seu desenvolvimento é também o das sociedades.

Nessa perspectiva, a contribuição do Sesc Ciência à proposta de educar por inteiro não se limita a dar ao público o acesso a equipamentos científicos ou a objetos exóticos, e menos ainda à oferta do discurso descritivo e conteudista que em geral os acompanha, mas à efetiva produção (cocriação, melhor diríamos) de um ambiente afetivo, acolhedor por acessível, convidativo à experiência do indivíduo em ou com seu território, para a discussão dos grandes temas científicos ou para a observação dos fenômenos naturais.

Deve ficar claro que isso pode acontecer em qualquer lugar, afinal, todo espaço e qualquer território é lugar de aprendizagem. Alguns desses espaços são ocupados pelo Sesc Ciência, vamos conhecê-los.

3.2 Ciência em todo lugar

O Sesc Ciência já nasce com a ideia de que atuar com divulgação é “ir além dos próprios muros”, “ter contato com o público”, bem como ciente de que havia uma demanda por equipamentos de ciências fora do eixo Sudeste-Sul ou dos grandes centros urbanos. Por isso, suas primeiras coleções foram destinadas ao empréstimo; seus primeiros objetos e exposições foram itinerantes; as Salas de Ciência e os Espaços Maker foram implantados em sua maioria em cidades do interior ou situadas no eixo Norte-Nordeste.

Essa dinâmica encontra suporte na própria natureza do Sesc como instituição presente em todos os estados do Brasil e com enorme capilaridade (são quase 500 unidades operacionais), o que facilita a interiorização das suas ações. Até 2009, por exemplo, o único espaço de ciências no Estado de Roraima era a Sala de Ciências do Sesc de

Boa Vista.²⁷ Outro fator é a preocupação com a má distribuição dos espaços dedicados à ciência. No Brasil foram criados 127 museus e centros de ciências desde os anos 1980 (MASSARANI *et al.*, 2009), em sua maioria nas capitais o que provavelmente contribui para o pouco acesso da população a esses equipamentos.²⁸

Nesse cenário, o Sesc Ciência atua por meio de estratégias diversas que consistem no uso de espaços fixos e projetos itinerantes, sempre com o intuito de colaborar para a democratização do acesso ao conhecimento e apoiar a Educação Científica.

3.2.1 As exposições itinerantes

Podemos definir uma exposição como uma coleção de objetos organizados a partir de uma temática definida e que reúne como suporte material expográfico, informativo e sinalização (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013). Nesse sentido, uma exposição itinerante se constitui de todo esse conjunto em movimento, ultrapassando os limites das Salas de Ciências, saindo à procura do público em outros ambientes, como shoppings, escolas, praças, associações etc. Essa definição também se aplica às ações em que apenas uma parte de um acervo maior é separada, de modo a possibilitar o transporte e a acomodação em espaços menores em localidade diferente da sede da exposição original.



As exposições itinerantes têm valor histórico para o Sesc Ciência, que em sua primeira década de existência tinha nessas ações praticamente sua única atividade. Foi do encantamento gerado pelo manuseio dos seus objetos e equipamentos científicos, enquanto

²⁷ O Guia de Museus e Centros de Ciências da ABCMC, em sua primeira edição em 2009, não lista nenhum espaço de ciências em Roraima, no entanto, a Sala de Ciências de Boa Vista já estava em operação naquele estado desde 2004

²⁸ O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) promovem uma pesquisa de Percepção Pública da Ciência e, nas três últimas edições (2010-2015-2019), não haver um museu de ciência e tecnologia na sua região segue como principal motivo para a população nunca ter visitado um espaço dessa natureza.

circulavam pelas unidades do Sesc em caráter temporário, que se criou a demanda por espaços fixos onde o público pudesse desfrutar daquela experiência – assim surgiram as Salas de Ciências.

Além do valor histórico, as exposições itinerantes carregam as premissas do Sesc Ciência, por oferecerem ao público espaço para diálogo (público-objeto; público-mediador; público-público) por meio de linguagens diversas, uma vez que em sua concepção devem contemplar múltiplos canais para comunicação, desde a exploração do sensório até o uso de tecnologias novas, inclusive no campo da acessibilidade, como tradução para Libras, Braille, audiodescrição etc.

Essa combinação entre a mobilidade e a dialogicidade fez com que ocupassem um papel estratégico para o Sesc Ciência, não apenas no âmbito da divulgação e Educação Científica, mas também como ação social. Para Rocha e Marandino, as exposições itinerantes são o diferencial dos museus e centros de ciências por “promoverem a inclusão social por meio da oferta de exposições e ações de popularização da ciência em lugares onde a pessoas, geralmente, não têm acesso a esse tipo de atividade e equipamento cultural” (2017, p. 3).

Importante considerar que uma exposição itinerante não deve se restringir aos seus próprios objetos e coleções. Outras atividades devem se integrar à ação, por exemplo, a conjugação com espaços onde o público participe de jogos didáticos, oficinas e palestras. Essa estratégia traz duas vantagens: a primeira, no aspecto pedagógico, é a criação de um ambiente em que a Educação Científica ocorra junto com o entretenimento. A segunda, de ordem prática, diz respeito à organização e à programação da exposição e tem como finalidade evitar filas.

A estratégia de trazer outras atividades para a ação está ligada ao conceito de *Edutainment*,²⁹ que tem sido abordado de muitas maneiras, como aprender enquanto se joga ou brinca; aprender dentro de formas de lazer cultural, como estar em um zoológico, em um parque de ciências ou assistindo a um esquete teatral e, mais recentemente, aprender enquanto participa de atividades mediadas por games simuladores digitais, ambientes de realidade virtual ou aumentada (RAPEEPISARN *et al.*, 2006; RUSMAN *et al.*, 2019).

Trata-se de aproveitar as muitas oportunidades que o jogo, o lazer ou a brincadeira oferecem como modos de vivenciar o fenômeno natural ou o tema científico para aproximar o público de uma condição em que, sem deixar de se divertir, ele perceba o conceito científico, matemático ou mesmo o ponto de vista histórico ali representado.

²⁹ A origem do termo é a aglutinação a partir das palavras “educar” e “entreter”. É a integração entre a educação e o entretenimento, no sentido de propiciar uma ambientação positiva entre indivíduos que aprendem criando um clima agradável para a obtenção de novos conhecimentos (RUSMAN *et al.*, 2019).

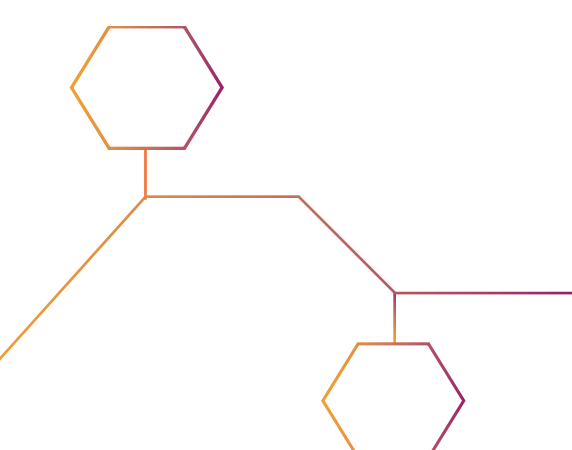
3.2.2 As Salas de Ciências

Consideradas centros de ciências de pequeno porte,³⁰ as Salas de Ciências são espaços geograficamente localizados, projetados para receber dispositivos, objetos e materiais pedagógicos diversos interativos e lúdicos, que propiciem ao público uma experiência com os temas Ciência e Tecnologia.

Como todo e qualquer espaço, as Salas de Ciências têm na organização de seus objetos, coleções, dispositivos, exposições e atividades uma intencionalidade, que pode ou não estar vinculada a uma temática específica. A ideia é que esse conjunto, aliado à mediação humana, crie um ambiente potencialmente inspirador para a criatividade, a autonomia, o pensamento crítico, a dialogicidade e a interatividade (muitos-muitos) com o público.

A proposta para esses espaços é que professores, estudantes e o público em geral experimentem; dialoguem entre si e com o acervo; organizem clubes de ciências; encontrem recursos e oportunidade para construir juntos um ambiente que, como sugere Rocha (2012, p. 70) “desperte a curiosidade para um determinado tema, levante questões, utilize o raciocínio lógico, visualize fenômenos científicos, crie habilidades e socialize conhecimentos”.

Nesse sentido, uma Sala de Ciências deve propor, como fatores essenciais ao aprendizado de ciências, experiências que mesclam os contextos físicos, pessoais e socio-culturais, o que implica afirmar que tais espaços não podem ser planejados de maneira descolada do território.



Para saber mais sobre a concepção e a operação das Salas de Ciência, acesse:

O guia de implantação e gestão das Salas de Ciências



³⁰ Paulette Mcmanus (1992) desenvolveu uma classificação por gerações para museus e centros de ciências a partir da temática e da estratégia de comunicação desses espaços. Ao se referir à terceira geração, a autora descreve uma linhagem de centros de ciências que ocupam espaços com área física reduzida e têm acervos com temática variada, que prezam a interatividade e a robustez para suportar o intenso manuseio do público – as Salas de Ciências se encaixam plenamente nessa descrição

3.2.3 O Sesc Ciência sobre rodas

Poderíamos hospedar a descrição dos projetos sobre rodas do Sesc Ciência na parte das exposições itinerantes. A definição para esse tipo de ação é a mesma de uma exposição itinerante. O próprio conceito explorado por esses projetos é, definitivamente, o de uma exposição itinerante. Rocha e Abreu (2021) lembram que acervos transportados por veículos e até em malas são considerados exposições itinerantes, contudo, o que queremos destacar aqui é o valor histórico, pois os projetos Astronomia sobre Rodas e Sesc Oceanário – as Maravilhas do Fundo do Mar foram os primeiros projetos itinerantes do Sesc Ciência com veículo próprio.³¹



Nas iniciativas mencionadas, ambas do Departamento Regional do Sesc no Distrito Federal, cada uma tem seus acervos compostos por domos infláveis, um a projetar o céu e o outro o fundo do mar, acompanhados por objetos, dispositivos e jogos, possibilitando a promoção de observações astronômicas do céu noturno, palestras e oficinas.

O Astronomia sobre Rodas e o Sesc Oceanário têm suas ações alinhadas com as proposições de Valente (2008), para quem exposições itinerantes são meios de promoção da cidadania e da inclusão social pelas vias do acesso ao conhecimento científico e à compreensão da Ciência e da Tecnologia.

Esses são objetivos caros e comuns às ações de divulgação científica, mas aqui temos que acrescentar os desafios demandados pela manutenção dos veículos; das equipes que contemplam outros profissionais, como motoristas, por exemplo; e pela conservação do acervo, submetido a intenso manuseio e a deslocamentos, muitas vezes diários.

Projetos itinerantes com veículos próprios pedem, portanto, planejamento sustentável tanto no que se refere aos investimentos como também às metas de público. Mapear o território (escolas, praças, shoppings, associações) é imprescindível, bem como elaborar

³¹ Ver Linha do Tempo.

um programa de ações em parceria com outros setores do Sesc (intersectorialidade interna) ou com outros atores do território, como escolas, associações, instituições de ensino superior, museus e centros de ciência, clubes de astronomia, xadrez, matemática etc.

No âmbito interno, as parcerias visam facilitar a negociação e os trâmites para a periodicidade da manutenção do veículo, a substituição de objetos do acervo, a escala dos motoristas e a produção e a manutenção de material para a ambientação e a divulgação, que são etapas essenciais para a sustentabilidade do projeto. Já no que se refere aos parceiros estabelecidos no território, entre outras oportunidades temos o compartilhamento de espaços, serviços, materiais, expertises e recursos empregados na divulgação da ação etc.



Mesmo sem ter veículo próprio, as Salas de Ciências podem realizar ações “sobre rodas” com parcerias internas e externas.

Parceria Sesc Joinville com a Delegacia de Proteção à Criança, ao Adolescente, à Mulher e ao Idoso (DPCAMI)

Por meio das ações realizadas pelo Sesc junto ao Departamento Estadual de Trânsito (Detran), o Sesc Ciência foi convidado a conhecer e a constituir uma parceria com a DPCAMI. As ações estabelecidas com esse acordo proporcionaram a realização de atividades lúdicas baseadas em temas científicos para crianças que aguardavam na delegacia a conclusão do processo de depoimento de suas mães. O objetivo da equipe da Sala de Ciências era acolher as crianças, promover seu bem-estar, entretendo-as com jogos, dispositivos científicos e a apresentação de fenômenos naturais, afastando-as da exposição aos detalhes do depoimento.



Parceria Sesc Joinville com o Departamento Estadual de Trânsito (Detran-SC)

A unidade do Sesc de Joinville foi convidada pela delegada do Detran-SC, em 2012, a levar as atividades itinerantes para interagir com o público que aguardava em filas pelos serviços da entidade pública. A parceria envolveu também o setor de Assistência do Sesc, que oferecia serviços como massagem rápida, informações de saúde bucal, exames gratuitos de glicemia em parceria com laboratórios de análise clínicas e a promoção de campanhas de prevenção da saúde como o Setembro Amarelo (saúde mental/emocional e prevenção contra o suicídio), Outubro Rosa (câncer de colo de útero) e Novembro Azul (câncer de próstata). Já o Sesc Ciência, com o apoio de dispositivos científicos, abordava temas como sustentabilidade, consumo de energia, química no cotidiano etc.

A visita de uma ação itinerante tem atrativos por si só, contudo, é preciso mais, por isso as temáticas exploradas também pedem atenção especial. O Sesc Oceanário, por exemplo, leva o oceano e sua imensa biodiversidade a uma região do Brasil caracterizada por um bioma totalmente diferente, o cerrado. Quantos estudantes do Centro-Oeste jamais viram o mar? Já o Astronomia sobre Rodas possibilita debates e abordagens de temas diversos, como a matemática, a física, a história e a filosofia.

Uma estratégia que recomendamos, nesse aspecto, é que o tema surja a partir de discussões com o próprio público do Sesc por meio de ações diagnósticas, de modo a integrar a ação ao território, prática e processo reunidos como forma de ter “o conhecimento construído a partir de discursos mistos, heterogêneos e até contraditórios e, em qualquer grupo ou comunidade” (BRULON, 2020), afinal, não custa relembrar uma das premissas do Sesc Ciência, fazer ciência com o público!

3.2.4 Os Espaços Maker

Os avanços tecnológicos têm permitido acesso e troca de informações em um curto espaço de tempo. A era considerada digital transformou a humanidade e descortinou novos rumos para a Educação ao permitir a realização de diversas ações ao mesmo tempo, como ler mensagens, interagir nas redes sociais e ouvir músicas, causando mudanças na sociedade e impactos na educação.

Novas tecnologias, como impressoras e canetas 3D, microscópios digitais, cortadora a laser ou materiais eletrônicos de baixo custo permitem a pessoas de todas as idades concretizarem suas ideias, promovendo uma verdadeira democratização da inovação. No bojo desse movimento popularizou-se a chamada Cultura Maker (CORDEIRO *et al.*, 2019).

Encontramos diversas influências com raízes ligadas a grupos socioculturais de décadas passadas, mas somente no final dos anos 1980 e início dos anos 1990 a Cultura Maker ganha potência. Indivíduos que se dedicam a idealizar, construir, consertar, personalizar e até mesmo realizar adaptações em seus objetos dando a eles outra utilidade em vez de destiná-los ao lixo, são conhecidos como MAKERS, ou “fazedores”, em português.

É neste contexto que, em 2005, surgiu nos Estados Unidos a *Make Magazine*, uma revista sobre projetos tecnológicos que popularizou os princípios da Cultura Maker. No ano seguinte, a fim de celebrar as artes, os trabalhos manuais, a ciência de projetos e o pensamento “faça você mesmo” – *do it yourself* –, surgiu a *Make Faire*, que reúne Makers de todas as partes do mundo para trocar ideias e compartilhar projetos.

Em 2018, o Programa Educação instituiu o projeto Espaço Maker, espaços destinados à livre criação digital ou analógica por parte dos estudantes.

O Movimento Maker, na visão de Filatro e Cavalcanti (2018), é uma perspectiva centrada no conceito de aprendizagem experiencial. Maker é a denominação de uma pessoa que participa ativamente de todo o processo de fabricar um objeto com as próprias mãos. Por extensão, o Movimento Maker enfatiza a relevância do aprender fazendo, a projeção, a construção de artefatos e a fabricação digital.

O Movimento Maker na educação seria, então, basicamente, o uso de oficinas/equipamentos/ferramentas para o desenvolvimento de projetos reais e práticos com finalidade pedagógica, colocando o aluno no protagonismo total do processo, trabalhando autonomia didática, engajamento e motivação. É o estudante quem define, dentro das propostas da atividade, o que vai construir, que materiais usar e quais ferramentas vai precisar para trabalhar. E essa diferença é fundamental na construção da autonomia e da automotivação para o aprendizado.

Os Espaços Maker do Sesc misturam tecnologias sofisticadas e materiais de baixo custo, como sucatas eletroeletrônicas; bricolagem e automação; papel, tesoura, cola e materiais que seriam descartados (plásticos, papelão e vidro, entre outros); madeiras, restos de poda de jardinagem e de tecidos, enfim, todo tipo de material, equipamentos e ferramentas à disposição da criatividade e mobilizados a partir de problematizações propostas pelos professores, inspiradas ou pertencentes às questões presentes na comunidade e na rotina dos estudantes ou para simplesmente dar asas aos projetos espontâneos dos seus frequentadores.³²



Outro tipo de fazer educativo é a construção criativa, onde os estudantes recebem objetivos concretos, ferramentas e passos para atingir esses objetivos, mas ao longo do caminho eles têm pontos de decisão que exigem o exercício da criatividade. Essas atividades não dependem de kits com instruções passo a passo, mas podem ter metas e materiais predeterminados e criados externamente. Um exemplo é a construção de dispositivos móveis com papelão, onde existe um mecanismo, um came e um eixo que aciona o mecanismo. Enquanto todos os estudantes constroem o mecanismo central, eles são convidados a determinar individualmente o que esse mecanismo animará e como as figuras se moverão, dimensionando as peças e escalas do mecanismo. (BEVAN, 2017, p. 7)

A pergunta que sempre surge a todos que leem esta descrição é: como dar a esse lugar incrível o apelo pedagógico que um espaço de aprendizagem deve ter sem podá-lo na essência dos valores dos seus respectivos processos? A criatividade com a marca da inovação e da customização de cada projeto.

³² Em geral, os Espaços Maker do Sesc são implantados em unidades escolares, de modo que seu público é majoritariamente o escolar.

O primeiro cuidado é integrá-lo ao currículo, o que implica dizer que um Espaço Maker deve nascer da escuta da comunidade escolar – é desse processo dialógico e democrático que surge o anseio por um espaço que será único, porque cada escola tem seu cenário, suas demandas, sua vida. E esse processo não cessa com o início da sua operação, pois, conforme os estudantes rodam seus projetos, surgem novas demandas por máquinas, materiais, ferramentas etc.

Outra precaução é integrá-los aos projetos da escola. Não é necessário que se crie todo dia um projeto Maker, mas o pensamento, o espaço, a cultura Maker devem ser buscados a cada projeto da escola, seja qual for a área do conhecimento. Em um projeto baseado numa encenação teatral que envolve artes, língua portuguesa e história é possível que o cenário e o figurino sejam produzidos no Espaço Maker, ou um projeto de automação para construção de um sistema de irrigação pensado pelos estudantes de biologia, física e matemática pode ter nesse local sua concepção, prototipagem e produção.

Atenção! Tratamos aqui de projetos longos, com duração bimestral, semestral ou até anual, que em uma dada etapa poderão ser desenvolvidos no Espaço Maker. Não podemos nos deixar seduzir pelo atrativo do número de visitantes e aplicar metodologias baseadas na cultura Maker em atividades STEAM, centradas em robótica, computação e mão na massa, com modelos de “oficinas de 30 minutos”, rápidas, roteirizadas e eternamente introdutórias, conhecidas como “síndrome do chaveiro”³³ (BLIKSTEIN; WORSLEY, 2016).

Propomos aqui que esses espaços tenham outra característica, que sejam interdisciplinares. Nem *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM), nem *Science, Technology, Engineering, Art e Mathematics* (STEAM), mas sim que todos os componentes disciplinares devem ocupar o Espaço Maker.

É comum professores da área de ciências humanas perguntarem como usar um Espaço Maker. Parte da resposta a essa pergunta é dada quando lembramos que uma ou muitas das etapas de um projeto podem ser produzidas lá. O Maker também funciona bem como espaço para avaliações atitudinais. “Desarmado” das prevenções que historicamente aprendeu a desenvolver em sala de aula frente ao olhar do professor, no Espaço Maker, diante de tantas ferramentas, equipamentos e possibilidades, o estudante relaxa e se deixa mostrar mais inteiro, permitindo que competências e habilidades pouco visíveis na sala de aula sejam avaliadas.

Uma maquete construída no Espaço Maker possibilita que o estudante seja visto montando e dispondo as peças no cenário proposto. Em grupo, sentado muitas vezes no chão ou na bancada, operando um equipamento ou uma ferramenta; permite que seja

³³ Expressão utilizada por Blikstein (2013) para se referir às atividades que compreendem a produção de chaveiros e outros objetos triviais sem nunca passar para projetos mais complexos.

avaliado, sem se dar conta, em competências como liderar, compartilhar recursos e habilidades, na escuta ou na proposição de ideias. Enfim, o Maker, como qualquer espaço de aprendizagem ou material pedagógico, não é “universal”, e pode até servir melhor para uma coisa e não tão bem para outra, mas oferece possibilidades diversas para todas as áreas de conhecimento.

Do mesmo modo, não temos aqui um espaço exclusivo para meninos. Meninas precisam desde sempre tomar seu lugar no ambiente Maker e atuar em todas as suas possibilidades, operar todas as ferramentas, manusear todos os materiais, enfim, serem tão makers quanto quiserem. O que queremos para os Espaços Maker é uma educação mais igualitária, por se dispor como *locus* para discussão das grandes questões da equidade (em especial nos espaços de ciências!) e contrastes culturais (VALENTE; BLIKSTEIN, 2019).



Apesar de já termos chamado a atenção para a diversidade de atividades, materiais e ferramentas de um Espaço Maker, reconhecemos, assim como Soster (2018), que a exploração do potencial Maker na educação sempre tenderá, e na maioria das vezes terá mesmo como objetivo a produção digital. Assim, o convívio com as chamadas tecnologias novas, softwares e maquinário mais sofisticado, como impressoras 3D e cortadoras laser, são uma realidade nesses espaços, o que não deve intimidar o professor, muito menos ter como pressuposto que todo estudante domina esse ferramental.

É importante ressaltar que o fato de educadores não dominarem o uso de alguns equipamentos ou aplicativos que são amplamente conhecidos pelos estudantes não deve ser um fator intimidador para a utilização, pois, conforme mencionam Bacich e Moran (2018), para que o aprender ocorra por meio de experiências que levem os estudantes a descobrir seus potenciais, é fundamental que o professor adote o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem, estimulando o aprender com o outro para que, assim, os estudantes, em atividades individuais, em pares ou em grupo consigam ir além do que conseguiriam sem mediação.

No sentido do exposto, o Espaço Maker é, antes de tudo, um espaço de aprendizagem para todos, de todas as gerações e posições dentro da comunidade escolar. É, portanto, um lugar com vocação para a formação e o aprendizado tecnológico. Para Blikstein *et al.* (2020), a educação *Maker* traz convergências e divergências em sua essência e, por isso mesmo, é potente para o desenvolvimento de atividades que envolvem a ciência e a tecnologia. Para os pesquisadores, a chegada da Cultura *Maker* à Educação marca um novo capítulo na Educação Científica e tecnológica da nossa sociedade. As *Diretrizes para a Educação Básica do Sesc* expressam a mesma compreensão quando mencionam que:



Prover as escolas de espaços organizados para o estímulo a atividades colaborativas voltadas à criatividade, à inovação, à pesquisa e à experimentação, com uso de tecnologias múltiplas e com base na cultura maker. (SESC, 2018, Proposição nº 5, p. 18)

Esse vínculo com o mundo tecnológico e suas constantes transformações, que provoca a todo instante alternâncias nas posições de quem aprende e ensina, põe professores e estudantes como pares em meio às discussões e descobertas e faz do Espaço Maker um lugar potente para se repensar o papel do educador como detentor do conhecimento e dos estudantes como simples ouvintes.

Nesse sentido, um Espaço Maker pode ter muitos objetivos. Podemos pensar no engajamento e/ou na interatividade dos estudantes, no aprender fazendo, na prática colaborativa e, principalmente, em proporcionar vias para a construção do conhecimento ao longo de cada uma das etapas dos projetos ali desenvolvidos.

O importante é não perdermos de vista que, como local de aprendizagem, um Espaço Maker pode estar aliado a diversos propósitos contemplando a escola e o território, desde que priorizem a participação ativa e colaborativa, que incentivem o compartilhamento de ideias, promovam a resolução de problema e desenvolvam habilidades e competências a partir dos saberes dos indivíduos.

Assim, numa transposição do conceito de ferramentas de expressão, muito usado no movimento Maker, e que se aplica às ferramentas que melhor expressam o potencial de produção de um indivíduo (BLIKSTEIN, 2016), um Espaço Maker, será mais potente no seu papel pedagógico quando expressar o potencial para educar da comunidade em que está inserido. Nessas condições, o teríamos como um interlocutor (mais um) entre o território e o objetivo do Sesc em educar por inteiro.



Espaço Maker – Poconé (MT)

O projeto Espaço Maker implantado em 2021 no Centro de Desenvolvimento Social de Poconé (CDS) é uma referência, com ações integradas ao território. O projeto acolheu o trabalho que costureiras da comunidade já realizavam no CDS há mais de 15 anos, oferecendo àquele núcleo comunitário maquinário, espaço, recursos e acompanhamento via ações formativas demandadas pelas costureiras na medida em que avançavam na utilização do espaço.

O projeto *Maker* oferece consultorias no formato de palestras e oficinas que as auxiliam desde a se organizarem em associação até a produzirem dispositivos e objetos para suporte da atividade de costura. Elas aprendem a fazer e partem para a produção mão na massa no Espaço Maker. Daí surgem luminárias decorativas, expositores para insumos e produtos etc.

A partir da reunião entre os saberes da comunidade, suas demandas e a tecnologia celebradas no *Maker*, em menos de um ano as costureiras passaram a produzir mais, com mais variedade de produtos e em menor tempo. Passaram a usar a internet para anunciar os produtos, que passaram a ter maior valor agregado.

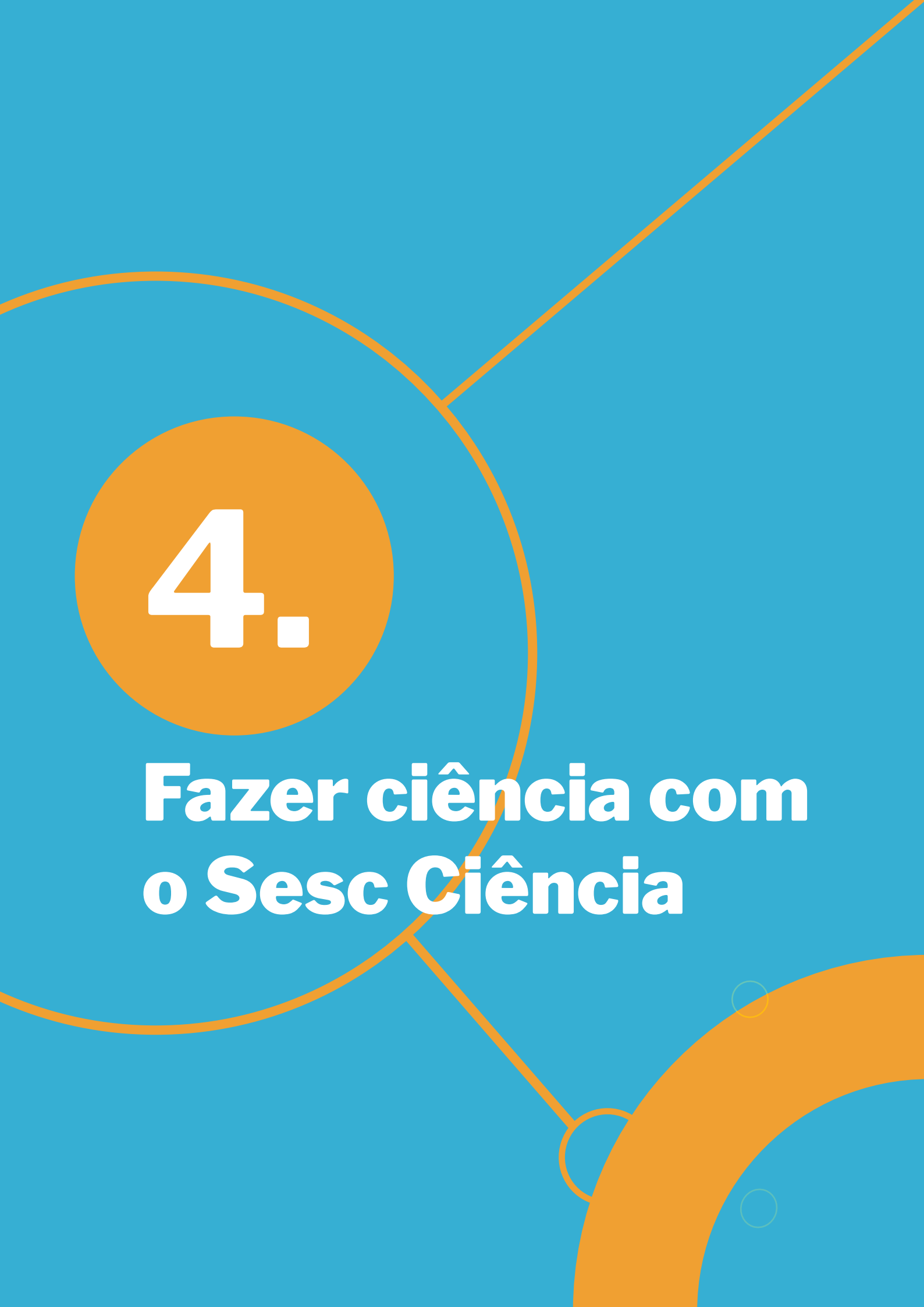
O Núcleo de Costureiras tem 24 mulheres cadastradas que se reúnem semanalmente às terças e quintas-feiras.



No processo de efetivação de políticas e ações de Educação Integral, o uso e a apropriação do território como espaço educativo e fonte de saberes são ações da maior importância. Mais do que terra e limite, o território diz respeito à identidade, ao sentimento de pertença. É o lugar onde se vive e onde se desenvolvem as trocas culturais. Nele, os sujeitos constroem suas subjetividades, com base nas relações que estabelecem nas condições reais de sua existência.

Nesse sentido, buscar possibilidades educativas no território, e mesmo para além dele, é uma forma de aproximar o trabalho escolar da vida social e cultural dos estudantes, contribuindo para enriquecê-la. Essa perspectiva ressalta a ideia de território educativo, caminho para uma Educação mais humanista e plural. (SESC, 2019, p. 17)





4.

**Fazer ciência com
o Sesc Ciência**

Esta edição não é o marco inicial como documento norteador do Sesc Ciência. Uma *Proposta Pedagógica* antecedeu a esta *Proposta Educativa* e já demarcava, há mais de duas décadas, algumas tensões, como as discussões acerca da Educação formal ou não formal, já debatidas no capítulo anterior; e desafios, como, por exemplo, a defesa de um modelo para mediação em que o público fosse mais participativo, em oposição ao modelo tradicional de Educação que apresentava estudantes passivos e que recebiam “conhecimentos prontos, concebidos pela ótica do produto, e não do processo” (SESC, 1999, p. 19).

A esses tensionamentos, juntaram-se outros, como: a comunicação da ciência por meios digitais, a inclusão, a construção do conhecimento científico em um modelo mais participativo etc. Para enfrentá-los, mantivemos a ideia da *Proposta Pedagógica* que privilegiava o olhar institucional sem que com isso se perdesse o fio de interlocução com o arcabouço teórico do saber e do fazer mais recentes presentes na divulgação e na Educação Científica.

4.1 Uma pedagogia para espaços de ciência

Retrocedamos um pouco no tempo em nossa busca por uma pedagogia para o Sesc Ciência, e tomemos o trabalho de Hooper-Greenhill (1994), para quem as principais influências teóricas sobre museus e instituições congêneres têm origem no campo da Educação. A autora adverte ainda que não há consenso sobre qual é a melhor abordagem educativa a ser empregada nesses espaços, mas, de maneira geral, distingue duas correntes principais. A primeira, de caráter positivista, compreende o conhecimento como exterior ao aprendiz. A outra baseia-se em ideias construtivistas, sendo o conhecimento algo a ser dialogado na interação do público com o ambiente social.

A *Proposta Pedagógica do Sesc Ciência* trazia como conceito uma abordagem construtivista na qual o conhecimento surgia por ação do sujeito que explora o meio em que se situa e estabelece conexões que se elaboram e reelaboram, criando e recriando compreensões próprias a respeito de um objeto de aprendizado e seus significados.

Nesse processo, mediadores e professores sustentam, com problematizações e provocações, o conflito entre as estruturas cognitivas do público, como forma de reorganizar as ideias, criar estruturas e se apropriar dos conceitos que melhor explicam um determinado fenômeno científico (SESC, 1999).

Como suporte para a abordagem construtivista, mediadores ou professores têm como estratégia para interação a proposição de perguntas por meio das quais o público, gradativa

e ativamente, constrói, a partir das próprias observações, novas explicações, ou contribui coletivamente para reflexões acerca de um tema, fenômeno científico ou, ainda, em torno de um objeto e suas propriedades.

A primeira *Proposta Pedagógica do Sesc Ciência* também apresentou, juntamente com a abordagem construtivista, a Teoria da Descoberta, de Jerome Bruner. Crítica do modelo linear da transmissão do conhecimento, a Teoria da Descoberta é um método indutivo em que, com graus diversos de intervenção, o professor (ou, no nosso caso, o mediador), por exemplo, ao usar a estratégia de pergunta-resposta, compartilha um percurso em que o estudante, com recursos próprios, descobre respostas, soluções e raciocínios pertinentes a um determinado tema (BORBA; GOY, 2021).



As pesquisadoras supracitadas veem similaridades entre o construtivismo de Piaget e a Teoria da Descoberta, de Bruner, pois as duas consideram a capacidade do indivíduo para se autorregular na busca pelo equilíbrio das suas estruturas de compreensão do mundo. Ao permitir a participação ativa do visitante, sua curiosidade e sua experimentação criam uma atmosfera que cativa pelo aprender com autonomia e por meios personalizados, já que cada um soluciona problemas ou responde questões a partir de saberes próprios.

Outro modelo teórico historicamente importante para o Sesc Ciência, e que segue essa linha da autonomia para o aprendizado, foi o proposto por Dierking e Falk (2016).³⁴ Nele o público enxerga o museu a partir de sua própria perspectiva, escolhendo com o que interagir e construindo o significado da visita por meio do seu olhar pessoal. Nesta direção, é propósito do Sesc Ciência que os participantes exerçam sua escolha sobre como desejam se envolver e aprender quando visitam uma Sala de Ciência ou uma exposição.

³⁴ Denominado pelos pesquisadores *Free-choice learning*, aprendizado por livre escolha.

Ao longo de mais de três décadas, a opção do Sesc Ciência por fundamentar suas ações em processos dialógicos como os anteriormente descritos gradativamente amadureceu e abraçou outros pressupostos teóricos mais contemporâneos, como o sociointeracionismo de Vygotsky e a educação libertadora e emancipatória de Paulo Freire. Tais abordagens ficam claras quando observamos que as explicações dadas pelos mediadores das Salas de Ciências ou das exposições para descrever um fenômeno natural ou explicar o funcionamento de um dispositivo científico ganham profundidade e identidade com o território a cada interação entre os atores da mediação, em todos os sentidos (mediador-público; público-mediador; público-público).



A Educação acontece numa dimensão sociointerativa, portanto, em um espaço social e historicamente concebido, empreendido por sujeitos de uma dada sociedade, em um ambiente de socialização. (VALENTE, 2018, p. 43)



Visitas Guiadas – Sala de Ciências de Fortaleza (CE)

Este tipo de visita mediada é comum em Salas de Ciências e exposições.

Em geral, é necessário realizar agendamento prévio e tem duração mais curta, variando entre 60 e 90 minutos, com aproximadamente 20 participantes por professor/mediador, e envolve um determinado número de participantes de acordo com a estrutura do ambiente para receber o público e o tipo de atividade executada. No caso da visita mediada à Sala de Ciências de Fortaleza, a duração aproximada é de 120 minutos, divididos em dois blocos de 50 minutos e um intervalo de 20 minutos entre eles.

As mediações apresentam caráter interdisciplinar e dialógico, possibilitando ao público diálogo e oportunidade de vivências, atividades e experimentos.

As visitas guiadas podem ter níveis de interatividade variáveis desde o intenso manuseio dos objetos e dispositivos até aquelas que demandem um caráter um pouco mais expositivo, como acontece com as que contemplem o manuseio de produtos químicos.

A Educação Científica pode igualmente nascer de atividades que acontecem em ambientes com dimensões pedagógicas diferentes de uma sala de aula. Uma praça no entorno da escola ou uma exposição científica itinerante são espaços, cada um à sua maneira, potentes no que se refere a contribuições para a cidadania e desenvolvimento social dos estudantes ou do público em geral.

Tal processo de mudanças nunca representou a simples substituição de um embasamento teórico por outro, embora concordemos que não existe uma forma ou modelo único de Educação³⁵ (VALENTE, 2018), mas da inquietude do Sesc Ciência na busca por uma Educação Científica adequada a espaços comprometidos com a divulgação científica, diferentes de uma sala de aula e com público diversificado. Nesse esforço, chegamos à **Educação Museal** para fundamento teórico das nossas ações.

Para isso, partimos da classificação das Salas de Ciências como centro de ciências de pequeno ou médio porte.³⁶ Acrescente a isso as ações por meio de exposições científicas itinerantes e temos uma razão a mais para buscar o embasamento teórico desse documento na Educação Museal.

Cabe citar que as Salas de Ciências não são museus de ciências, não temos, entre outros itens, objetos ou acervo que pertençam a uma contextualização histórica. Os centros de ciências formam uma linhagem de museus mais interativos, com acervos compostos, em geral, por dispositivos comprados ou idealizados pelas próprias equipes para representar conceitos científicos ou fenômenos naturais, com a característica muito especial de serem resistentes ao intenso manuseio por parte do público.

Outro aspecto importante é que, não obstante tenhamos uma vinculação histórica com a divulgação científica, o Sesc Ciência tem com a Educação Científica uma relação que vai além do reconhecimento da importância do público escolar. A maioria das nossas Salas de Ciência está localizada dentro das escolas do Sesc, de modo que apoiar as práticas de investigação científica é compromisso do qual o Sesc Ciência não pode (nem deve!), fugir.

Ao buscarmos o estofo teórico da Educação Museal para o Sesc Ciência, não pretendemos avançar no campo de tensões estabelecidas pela desescolarização dos nossos ambientes, que de fato não são escolas, mas trazer para nosso trabalho o suporte teórico dessa modalidade da Educação a fim de produzir e divulgar o conhecimento científico por vias ainda mais participativas e, por isso, mais democráticas.

O que se quer, nesse caso é que as práticas científicas tenham numa Sala de Ciências ou num Espaço Maker uma abordagem dialógica, que independa de um currículo escrito ou de avaliações formais ou mesmo das limitações impostas pelo peso da temporalidade da Educação no ambiente escolar, que termine por circunscrever o aprendizado a aulas, bimestres etc.

³⁵ Ver Anexo 1.

³⁶ Até 24 de agosto de 2022, a definição do Conselho Internacional de Museus (ICOM) para museus se referia em seu item III aos "centros científicos e planetários" (ICOM, Artigo 2º, 1999, p. 33). Além disso, McMannus (1992) se refere a uma tipologia de centros de ciência (museus de ciência de terceira geração, na classificação da autora), que se caracteriza por ocupar espaços menores, acervos pensados para o manuseio intenso e com temática variada, em que a maioria trata da disciplina Física – essa descrição se encaixa nas Salas de Ciências

A Educação Museal, segundo o Instituto Brasileiro de Museus (COSTA *et al.*, 2018), possui planejamento, sistematização e demanda registro e acompanhamento das suas realizações na forma de programas, projetos e ações educativas e está definida no *Caderno da Política Nacional de Educação Museal* (PNEM):



Educação Museal envolve uma série de aspectos singulares que incluem: os conteúdos e metodologias próprias; a aprendizagem; a experimentação; a promoção de estímulos e da motivação intrínseca a partir do contato direto com o patrimônio musealizado, o reconhecimento e o acolhimento dos diferentes sentidos produzidos pelos variados públicos visitantes e das maneiras de ser e estar no museu; a produção, a difusão e o compartilhamento de conhecimentos específicos relacionados aos diferentes acervos e processos museais; a Educação pelos objetos musealizados; o estímulo à apropriação da cultura produzida historicamente, ao sentimento de pertencimento e ao senso de preservação e criação da memória individual e coletiva.

[...] A Educação Museal coloca em perspectiva a ciência, a memória e o patrimônio cultural enquanto produtos da humanidade, ao mesmo tempo que contribui para que os sujeitos, em relação, produzam novos conhecimentos e práticas mediadas pelos objetos, saberes e fazeres. Possui também estrutura e organização próprias, que podem relacionar-se com outras realidades que não a específica dos museus, de acordo com os objetivos traçados no seu planejamento. São ações fundamentalmente baseadas no diálogo. Isso inclui o reconhecimento do patrimônio musealizado, sua apropriação e a reflexão sobre sua história, sua composição e sua legitimidade diante dos diversos grupos culturais que compõem a sociedade. (COSTA *et al.*, 2018, p. 73-74)

É dessa costura entre o educar por inteiro e a Educação Museal que esta *Proposta Educativa* pretende demarcar os caminhos para as ações do Sesc Ciência. Por exemplo, ao atrelar as preocupações da Educação Museal em acolher os diferentes sentidos produzidos por diferentes públicos e que resultam em diferentes maneiras de ser e estar, no nosso caso, num espaço de ciências, teremos também o pensar, o sentir e o agir a partir de diferentes trajetórias históricas. Isso provoca diversos entendimentos e transformações do mundo, elementos integrantes do conceito do Sesc para Educação Integral.

Do mesmo modo, quando Costa *et al.* (2018) se referem à interação e à comunicação com o público envolvendo espaços e objetos, mediadores e demais profissionais, encontramos nas “oportunidades educativas” as “relações entre os sujeitos e o uso das várias linguagens, recursos, espaços e pessoas” (SESC, 2019, p. 17), as vias para uma Educação inclusiva e democrática, essenciais para os processos educativos da população.



Envelhecendo com Ciência – Sala de Ciências Castanhal (PA)

Ao considerar a educação e a ciência instrumentos de cidadania, é fundamental criar uma programação para a Sala de Ciências que contemple as particularidades dos muitos públicos que recebemos. Com o intuito de alcançar o público idoso, em 2015, surgiu a proposta da Sala de Ciências da unidade Sesc Castanhal, desenvolvendo ações para a promoção e a potencialização da Educação Científica na terceira idade.

Através de uma linguagem atual e dinâmica, pautada na informação e no conhecimento, o programa Envelhecendo com Ciência propõe reflexões e críticas, compreendendo a ciência além de instrumento de cidadania, também sob a perspectiva da construção de um novo olhar mediante ao processo natural do envelhecer: envelhecer com qualidade de vida!

Por meio de palestras, visitas mediadas e dinâmicas interativas com os equipamentos, objetos e maquetes da Sala é possível debater temas como aterro sanitário, consumo de energia doméstica, energia limpa, variação das marés, entre outros assuntos.

As mediações consideram as vivências e os relatos dos participantes das atividades na busca coletiva da construção do conhecimento, evidenciando que nunca é tarde para se buscar e compartilhar aprendizados.

Normalmente as atividades têm duração de uma hora e são restritas aos idosos. As parcerias internas, com o Trabalho Social com Pessoas Idosas (TSPI), e externas, como as estabelecidas com os Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do município, são fundamentais para a permanência e a manutenção do projeto Envelhecendo com Ciência.

4.2 A opção por divulgar

A população pode exigir investigação e desenvolvimento tecnológico se entende do que se trata.

Concepción Ruiz Ruiz-Funes³⁷

O termo divulgação da ciência é polissêmico e se confunde com outros encontrados na literatura, como popularização da ciência, apropriação do conhecimento científico, vulgarização científica, disseminação e comunicação pública da ciência. Também não

³⁷ Professora da Faculdade de Ciências da Universidad Nacional Autónoma de México. Atuou no Museo Universum de 1998-2003. Membro da Academia Mexicana de Ciências.

há consenso na literatura sobre o significado desses termos. Além disso, seu uso está relacionado a questões semânticas, temporais, geográficas e das áreas em que as ações ocorrem, se por mídias de comunicação, por museus, publicações especializadas de ciência etc. (ROCHA *et al.*, 2017; ROCHA, 2019).

Adotaremos para a nossa *Proposta Educativa* o termo divulgação científica, primeiro por ser desde o século passado o mais utilizado, em especial da década de 1980 em diante, tanto no Brasil como na América Latina; e segundo porque, não obstante as muitas definições dadas ao termo, em geral encontramos destaque para a comunicação da ciência por diferentes meios, a preocupação com os diversos públicos, a contextualização e a atenção com a acessibilidade e a inclusão, valores estes caros ao Sesc Ciência (MASSARANI, 2018).

Mas, como fazer divulgação científica? Bem, temos outras perguntas importantes a responder e tão importantes quanto esta. Por exemplo, que mídia usar?

Se optarmos por divulgar publicando artigos em uma revista científica impressa, por exemplo, alcançaremos um público mais específico, afinal, uma revista dedicada a esse assunto tenderá a atrair a atenção de quem já se interessa por ele. A abrangência, nesse caso, é menor.

Por outro lado, se optarmos por divulgar ciência por meio de um site de rede social, além do alcance potencial muito maior, há um universo de possibilidades interativas com o público.

Entretanto, revistas costumam circular por muito tempo, mesmo quando consideradas “velhas”. Já num site de rede social, dada a dinâmica que caracteriza esses meios, uma informação rapidamente é “rolada” para trás. É possível resgatá-la? Sim, mas para isso pode ser necessário o uso de ferramentas específicas³⁸ as quais nem todos têm acesso ou sabem manusear.

Ressaltamos que aqui, por falta de espaço, somente consideramos umas poucas variáveis para balizar nossa hipotética escolha por divulgar por uma revista científica impressa ou por um site de rede social. Há muitos pontos a serem avaliados para se tomar essa decisão e essa é uma demanda que exige crescentemente boa formação e recursos cada vez mais sofisticados – não nos esqueçamos de que temos no Sesc um setor dedicado à comunicação.

É importante destacar a tendência, desde o começo deste século, a termos as mídias mais tradicionais (rádio, TV, revistas e jornais) hospedadas na internet não apenas como arquivos digitalizados, mas também em formatos interativos que permitem ao público participar inclusive da escolha da programação ou da produção de conteúdo. Um exemplo

³⁸ Existem softwares e aplicativos (gratuitos ou pagos), que podem rastrear dados considerados públicos que não estão visíveis numa busca inicial feita pelo usuário nas páginas mais atualizadas de uma rede social ou de um sítio.

interessante são os museus que provocam a criatividade das crianças em torno de um tema, por exemplo convidando-as a desenhar objetos que, posteriormente, serão integrados às suas coleções.



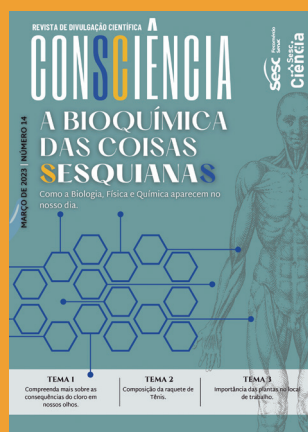
Revista *Consciência* – Sala de Ciências Sesc de Taguatinga Sul (DF)

A Revista *Consciência* é uma iniciativa da Sala de Ciências Taguatinga Sul, do Distrito Federal, e sua primeira edição foi publicada em fevereiro de 2019. A revista aborda diferentes assuntos relacionados à ciência, consolidando-se como um suporte de informação e reflexão crítica, contribuindo para a Educação Científica dos colaboradores do Sesc.

Trata-se de uma revista de circulação interna, voltada aos colaboradores do Sesc interessados nos mais diversos assuntos científicos, sobretudo aqueles que integram a programação do Sesc Ciência, ampliando o repertório cultural e o capital científico dos funcionários do Sesc por meio de uma linguagem acessível às notícias científicas brasileiras.

As edições podem ser acessadas no endereço:

<https://linktr.ee/Saladeciencias>



14ª Edição



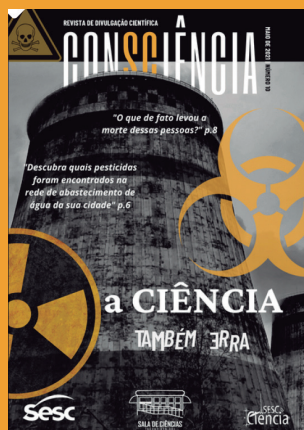
13ª Edição



12ª Edição



11ª Edição



10ª Edição



9ª Edição

O formato sugerido tem sofisticações por conta do uso de tecnologias, mas obviamente não é o único. Segundo McLuhan,³⁹ o meio que escolhemos para comunicar algo diz muito sobre o que e como queremos informar. O uso de tecnologias⁴⁰ tem seus atrativos, entre eles o apelo da contemporaneidade representada pelo mundo interconectado, porém, a história do Sesc Ciência foi construída sobre a mediação humana dialogada, tendo por tema coleções de objetos, exposições ou dispositivos científicos, debates acerca dos fenômenos da natureza ou das grandes controvérsias da ciência e da tecnologia.

Lançar mão de tecnologias ou trabalhar com a mediação humana são modos diferentes de fazer a mesma coisa, no nosso caso, divulgar. Não há aqui a lógica da substituição. Ler um livro impresso segue prazeroso a despeito da praticidade do livro digitalizado, e visitar virtualmente um museu não reduz o interesse por conhecer o seu espaço geograficamente localizado.

No contexto do Sesc Ciência, ressaltamos duas questões importantes em favor da mediação humana. Seu papel na formação profissional – não há essa disciplina nas universidades e são poucas as instituições que oferecem cursos com essa temática. Nesse cenário, atuar como mediador, em uma Sala de Ciências ou em uma exposição científica, é oportunidade preciosa, talvez única, para o desenvolvimento profissional e de competências como transpor temas científicos via ferramentas e estratégias diversas para a comunicação com públicos variados.

Temos nos mediadores a única interface verdadeiramente interativa, a fronteira entre o público e a instituição. São eles que, em um sentido, levam, além dos conteúdos, os significados da instituição para a sociedade; e, em outro, retornam com as impressões do público para as decisões estratégicas para a elaboração da programação, para a promoção de modificação do acervo ou das formas de mediar. Enfim, é da sensibilidade do mediador que capta os dados fundamentais para a avaliação do serviço que prestamos à sociedade (RODARI; MERZAGORA, 2007; GONZALEZ, 2022).

Até aqui tratamos apenas de um dos atores e dos meios envolvidos na divulgação científica; voltemos nosso olhar para os públicos. Cabe aqui adiantar que, historicamente, o público majoritário do Sesc Ciência é o escolar.⁴¹ Nesse ponto, não somos diferentes de museus, centros de ciências e outros espaços não formais, que também têm nesse segmento o maior percentual de visitantes.

³⁹ Herbert Marshall McLuhan, (1911-1980), teórico e educador canadense das comunicações, cujo aforismo “o meio é a mensagem” resumia sua visão da poderosa influência da televisão, dos computadores e de outros disseminadores eletrônicos de informações na formação de estilos de pensamento, seja em sociologia, arte, ciência ou religião. *Enciclopédia Britânica*. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Marshall-McLuhan>. Acesso em: 4 out. 2022.

⁴⁰ Nos referimos aqui às novas tecnologias e seus aparatos eletrônicos e digitais.

⁴¹ Em 2022, das 19 Salas de Ciências em operação, 16 estavam implantadas dentro de unidades escolares do Sesc. Entre 2016-2021, excluído 2020, quando não tivemos público presencial em razão da pandemia, o Ensino Fundamental representou mais do que todos os demais segmentos da Educação Básica na soma do público escolar das Salas de Ciências. No mesmo período, o público escolar foi quase o dobro do público geral.

A partir de 2020,⁴² quando as restrições à movimentação social impostas pela pandemia de Covid-19 suspenderam a visitação presencial às Salas de Ciências e a realização das exposições científicas, migramos nossas ações para os meios digitais, em geral para os sites de rede social como Facebook, Instagram e YouTube. Para esse recorte de público, busquemos subsídios nas tipologias de públicos⁴³ descritas por Santaella:

Tipos de público	Descrição
Contemplativo	Pertencem à era do material impresso e da imagem fixa
Movente	Pertencem aos primeiros tempos da era das imagens em movimento (TV e cinema), das possibilidades de reprodução por meio das fotografias e dos grandes jornais.
Imersivo	Pertencem ao mundo das redes computadorizadas, das telas, habituado a saltar de uma página para outra via hiperlinks. É livre para estabelecer os símbolos e as conexões que melhor entender para se comunicar, por não ter um volume pronto. A sequência do que lê, vê, ouve é por ele determinada a cada nova página que abre ao navegar.
Ubíquo	Nasce da mescla entre o movente e o imersivo. Tem a capacidade de leitura das imagens e textos do movente, ao mesmo tempo que está sempre on-line, só que por interfaces móveis. Pode ler, assistir, ouvir, interagir, acionar mecanismos simultaneamente, como se estivesse em vários lugares ao mesmo tempo, sem estar ou sem demorar em nenhum deles.

Fonte: SANTAELLA, 2013. Adaptado.

A autora se refere à comunicação por meios digitais e destaca que um indivíduo pode reunir todas essas tipologias, ao que tomamos a liberdade para acrescentar que pode reunir mesmo a condição de público presencial e remoto, pois usa aplicativos para interagir com as próprias exposições ou instituições, estando presente no espaço geograficamente localizado.

E mais, dentro dessas classificações, o público pertence a faixas sociais diversas, bem como tem variados graus de instrução. O que queremos evidenciar é que nunca há somente

⁴² Em 2020, as atividades das Salas de Ciências por meio digitais receberam 128.290 visualizações.

⁴³ A autora usa o termo “leitor” para se referir ao usuário que navega pela internet. Faremos aqui a opção pela manutenção do termo “público” apenas por coerência com o restante do texto do nosso documento.

um público, daí a diversidade de linguagens e meios serem essenciais para um projeto de divulgação científica. Não será demais resgatar aqui nossas premissas acerca da construção do conhecimento científico no que se refere às linguagens utilizadas e à dialogicidade com o público.⁴⁴



Digitalização da exposição *Valise, Rastros Evolutivos*

A Sala de Ciências de Fortaleza, em função da restrição do contato social devido à pandemia de Covid-19, digitalizou o acervo da exposição *Valise, Rastros Evolutivos*, possibilitando sua visitação virtual.

A transposição para meios digitais permitiu a visita à exposição de maneira autônoma pelo público, ou no formato de visita guiada. Também ocorreram ações interativas como, por exemplo, a produção de conteúdos pelo público e seu posterior acréscimo à exposição.

A Sala de Ciências pode ser visitada no endereço:

[A Sala de Ciências – Exposição](#)

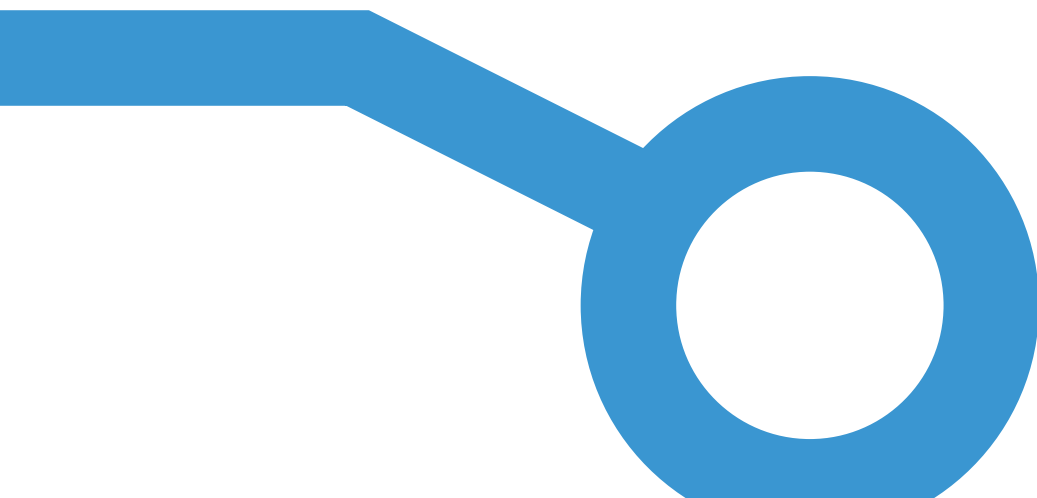


4.3 Novo ou não, o mundo é digital para sempre

O cenário pandêmico praticamente nos empurrou para diariamente descobrir novos meios para comunicar o que realizávamos, de modo que a Educação do Sesc não parou e atravessou todo esse período com escolas, professores e estudantes convivendo on-line. Com o relaxamento das restrições ao convívio social, muitas ações retornaram ao modo presencial. Contudo, muitas outras produzidas nos ambientes digitais trouxeram resultados tão bons que nos fizeram pensar: por que não as manter?

Foi assim que muitas das nossas realizações passaram a acontecer ou a envolver em algum nível as tecnologias digitais, o que não quer dizer que tais recursos surgiram agora. Eles já estavam a nossa volta há algumas décadas, de modo que as mudanças nas nossas relações sociais, que para muitos são recentes, na verdade vêm acontecendo desde a segunda metade do século XX. O aprimoramento do computador, somado ao crescimento gradual da internet em diferentes ambientes, as transformações no campo tecnológico e o surgimento das novas tecnologias digitais em rede (TDR) permitiram ampliar a comunicação, tanto pela modernização do acesso à informação como pelo incremento da velocidade no compartilhamento de dados.

É justamente aqui, menos pelas experiências bem-sucedidas da migração forçada para o ambiente digital e mais pelas possibilidades no campo da acessibilidade, que as ações no mundo digital ganham importância para o Sesc Ciência. Recursos como o hipertexto e as hipermídias permitiram que as TDR alcançassem níveis de interatividade, mobilidade e simultaneidade no modo de comunicar muito superiores às mídias de massa tradicionais (TV, rádio, jornais e revistas, entre outras). Emitir e receber informações se tornaram fenômenos mais rápidos e simultâneos, subvertendo a lógica do um para muitos (MARTI; SANTOS, 2019).



Para as pesquisadoras supracitadas, o conhecimento digitalizado circulando nessas novas condições universalizou a linguagem em razão da diversidade de formatos que a combinação de tecnologias e mídias poderiam criar. Santaella (2019) destaca que a conversão de textos, imagens e sons para a linguagem digital se configurou numa revolução que eclodiu nos anos 1990, mas que segue a se desdobrar a cada novo passo da ciência e da tecnologia.

Para a compreensão dos jovens dos dias de hoje, imensamente imersos nos meios tecnológicos nesse contexto de modernização, iniciamos abordando o conceito da geração que precocemente se familiarizou com esse universo tecnológico, os nativos digitais⁴⁵ (MELLO; VICÁRIA, 2008). Porém, uma coisa é a facilidade no manuseio, no consumo de mídias, e outra, bem diferente, e, ressaltamos, de maior importância para o Sesc Ciência, é o que se produz com essa competência. E, ao nos referirmos à produção, não nos restringimos a artefatos, mas à produção de conhecimento COM o público (muitos para muitos) e não PARA o público (um para muitos).

Embora o termo “nativos digitais” tenha sido amplamente utilizado para referir-se à familiaridade do uso de tecnologias a determinadas gerações, é importante destacar que, de acordo com Oliveira *et al.* (2014), nos últimos anos essa categorização vem sofrendo críticas, uma vez que o impacto das tecnologias digitais se deve muito mais a tipo, contexto de uso e motivação dos diferentes usuários do que à faixa etária e ao gênero.

A principal crítica à hipótese de Prensky, prosseguem os autores, é na forma inflexível com que este categoriza a exposição dos indivíduos às tecnologias digitais ao longo da vida. Ao atrelar tais categorias a um critério etário-geracional, a argumentação de Prensky acaba sendo refém de uma “armadilha” envolvendo nativos e aprendizes de uma segunda língua, e que encobririam os diversos níveis de exposição, domínio e engajamento que as pessoas porventura possam ter diante das tecnologias digitais.

A familiaridade e o fácil acesso às tecnologias digitais por parte dos mais jovens não necessariamente implica uma homogeneidade de adoção e uso destas. Além das diferenças de motivação e uso, as diferenças sociais e econômicas, bastante evidenciadas no período da pandemia de Covid-19, impactariam de maneiras diferentes os indivíduos com maiores ou menores graus de exclusão digital.

Buscando encontrar alternativa criada pela hipótese geracional de Prensky, os pesquisadores White e Le Cornu (2011) propõem um entendimento mais atualizado das relações que os jovens estabelecem com as tecnologias digitais. Tal classificação ressaltaria as diferenças individuais, além de possibilitar uma melhor compreensão das diferenças de comportamento e potenciais aptidões perante o uso dessas tecnologias. Os autores conceituam tal classificação a partir de dois polos extremos: os visitantes e os residentes digitais.

⁴⁵ Geração que nasceu e passou a vida inteira cercada por tecnologias como computadores, tocadores de música digitais, celulares e todos os dispositivos e ferramentas da era digital pós-internet, que para eles estão integradas ao modo deles de viver (PRENSKY, 2001).

Para White e Le Cornu, os visitantes digitais são aqueles que encaram a internet “como uma oficina de ferramentas de jardinagem completamente desorganizada”. Ao selecionar uma tarefa ou meta específica, eles se dirigem à caixa, escolhem a ferramenta a ser utilizada e, depois de utilizada, a devolvem para a caixa. Já os residentes digitais percebem a internet como um “espaço parque ou edifício no qual existe um conjunto de amigos e colegas que podem se aproximar e compartilhar informações sobre suas vidas e trabalho”.

É importante ressaltar que tal classificação não deve ser vista de forma binária, mas sim como pontos extremos onde os usos que as pessoas fazem das tecnologias são organizados e variam de acordo com cada indivíduo. Ou seja: uma pessoa pode ter o perfil residente digital na sua vida profissional e visitante digital na sua vida privada nas redes sociais.

Diante do exposto, considerando a adoção de formatos constituídos por ambientes de integração, a opção é por ferramentas, softwares e plataformas que possibilitam condições para a escuta do público, ponto primordial para a participação interativa de todos os atores envolvidos, independentemente do número de pessoas, da idade, do gênero ou do interesse. Esse formato democrático, pela garantia de espaço para todos os saberes, é também aquele que acreditamos que melhor representa valores importantes para o Sesc, como o multiculturalismo e a aproximação com o território, agora com abrangência ainda maior, já que o mundo digital extrapola em muito as fronteiras do analógico.

O que desejamos, portanto, para nossas ações digitais é esta maximização da interatividade e da participação do público, um conceito muito aproximado daquele proposto por Schweibenz (2011), para quem os museus que quiserem ter bom aproveitamento na comunicação por meios digitais deveriam dar importância: (i) à comunicação com públicos distantes e heterogêneos; (ii) à *social Web*,⁴⁶ não apenas por sua linguagem, de amplo domínio da parte dos mais familiarizados com o uso de tecnologias digitais, mas pelo que propicia em termos de participação do público em geral; e (iii) aos recursos da *Web 2.0* para além do modo convencional, como fonte de informação, mas, por exemplo, como espaço de trocas e de produção compartilhada de conteúdos.

Teríamos então, para fins de divulgação ou de educação, uma abordagem dialógica para comunicação científica, cultural ou social por meios digitais. Assim, do mesmo modo que para efeitos de uma educação cidadã e de qualidade se deseja um estudante protagonista, ativo, pesquisador e autor, pensamos numa divulgação em que o público tenha seu espaço para trazer e trocar saberes ao interagir em uma plataforma ou em um canal digital, qualquer que seja.

⁴⁶ Logo após a internet, rede mundial de computadores, o físico inglês Tim Beners-Lee criou a *World Wide Web* (WWW), também conhecida como *Web 1.0*, constituída por um sistema de hiperdocumentos interligados que podem ser acessados pela internet. A *Web 1.0* foi sucedida pela *Web 2.0*, uma plataforma com possibilidades muito maiores de conexão. Schweibenz (2011, p. 3) se refere à *Web 2.0* como *social Web*.

Portanto, ao organizarmos uma atividade por meios e ferramentas digitais, a intencionalidade precisa ser o objeto central. A mediação deve criar um ambiente interativo apropriado à quantidade de público, sua idade e seu interesse. Questões como a escolha de uma plataforma que tenha um consumo de dados menor, se é necessário deixar as câmeras abertas, se serão usadas ferramentas de colaboração, se será necessário fazer download de programas ou conteúdo precisam ser pensadas, para que a prática voltada para a divulgação ou a educação se aproxime ao máximo de uma experiência relevante e acessível para todos os públicos do Sesc.

Esse último aspecto, a acessibilidade, exige cuidados. É sabido que o uso da internet tem crescido no mundo inteiro. Contudo, no Brasil, uma parte considerável da população não tem acesso a esse serviço.⁴⁷ Nesse cenário, as ações de divulgação e de Educação Científicas produzidas para comunicação por sítios de redes sociais são a melhor estratégia, dada a popularidade e por representarem o que Sousa (2013, p. 14) chamou de um “novo padrão de emissão e recepção de informações intermediado por aspectos interativos, motivadores e dinâmicos”.



Para acessar a Sala de Ciência Digital, clique aqui:

<https://www.sesc.com.br/atuacoes/educacao/educacao-complementar/sesc-ciencia/>



Atividades Sesc Ciência

40% das Salas de Ciências fazem uso de mídias sociais.

A produção digital das Salas de Ciências e dos Projetos Itinerantes em 2020/2021 compreendeu a exibição de lives (transmissões ao vivo por meio de mídias sociais propondo temas na área de Ciências, Educação, Tecnologia e Atualidades); vídeos (produções em audiovisual de conteúdos científicos, curiosidades e videoaulas); palestras mediadas por tecnologias remotas; visitas guiadas e oficinas remotos; e-books, almanaques e revistas digitais com atividades, curiosidades e temas sobre Ciências; podcast e a digitalização de uma exposição científica.

⁴⁷ Apesar de ter recebido mais 5,5 milhões de novos usuários em 2021, no início de 2022, quase um quarto da população brasileira permanecia sem acesso à internet. KEMP, Simon. Digital 2022: Brazil. Publicado em 9/2/2022. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>. Acesso em: 19 dez. 2022.

Propostas para uso dos sítios de redes sociais para comunicação pela internet, em geral, seguem os formatos classificados por Schweibenz (2004), que, apesar de conservadores, são os mais utilizados: (i) o folheto digital, cujo objetivo é informar as potencialidades do espaço; (ii) o conteúdo digital, que são páginas na internet que convidam o usuário a explorar o espaço, com informações sobre o acervo e as atividades disponíveis; e (iii) o espaço de aprendizagem, que oferecem pontos de acesso conforme a idade do seu visitante disponibilizadas de forma didática, tais quais jogos, *quizzes*, vídeos, podcast etc.

Todas essas atividades do mundo digital precisam ser atualizadas periodicamente com a inserção de novos conteúdos, programações e atividades, o que já seria algo a se destacar, já que mesmo museus e centros de ciências consagrados têm dificuldade de fazê-lo. Entretanto, precisamos ir além e olhar para os espaços sociais não como “murais de avisos” ou “depósito de conteúdos”, e sim como espaços para compartilhamento de saberes e produção de conhecimento pelo público (VILCHEZ, 2012), como lugar para a “desinstitucionalização” da ciência, estabelecendo para ela um novo lugar para sua produção, com novas linguagens e novas relações com o senso comum e com os sujeitos (SILVA, 2017, p. 83).

4.4 A Ciência pelas muitas linguagens da arte

Não há ciência sem imaginação nem arte sem fatos.

Ana Mae Barbosa⁴⁸

Em um primeiro momento parece bastante desafiador visualizar um ponto de convergência entre arte e ciência. Porém, quando saímos da visão simplista de arte enquanto elemento estritamente expressivo para assumir aspectos mais abrangentes que perpassam por outras áreas de conhecimento, como a história, a antropologia, a filosofia, as letras, a geografia, a física, a geometria, a engenharia e assim por diante, essa proposição torna-se cada vez mais palpável. É possível vislumbrar os ganhos em competências como capacidade crítica, interpretativa e comunicativa provenientes da aproximação entre a arte e a ciência.

⁴⁸ Referência na arte-educação no Brasil, docente aposentada da Escola de Comunicações e Artes (ECA) da USP e ex-diretora do Museu de Arte Contemporânea (MAC). Na epígrafe, a professora Ana Mae parafraseia o escritor russo Vladimir Nabokov.

Revisitando o tempo histórico e observando o trabalho de artistas-cientistas, sem os quais não haveria mudanças tão profundas no fazer ciência e arte, encontramos Leonardo da Vinci e suas investigações, que diluíram as linhas que separavam a matemática, a anatomia, a pintura, a botânica, a poesia e a música.

No século XIX, as investigações científicas no campo da cor e dos contrastes entre luz e sombra foram incorporadas às produções artísticas. Os impressionistas usaram as descobertas ligadas às teorias da cor para, artisticamente, retratar a sociedade do período e produzir uma vertente estética que dialogava com a modernidade da revolução industrial.

Podemos também citar Pasteur, ícone da ciência, mas que estagiou no campo das artes em suas primeiras experiências na juventude, sobretudo com a pintura e a gravura. Foi o conhecimento artístico da xilogravura que levou Pasteur a desenvolver o conceito de quiralidade⁴⁹ na Química.

A história da aproximação entre ciência e arte é antiga, mas aqui destacaremos um recorte dessa relação, que é o crescente papel da arte, em um primeiro aspecto como estratégia dialógica para comunicação e sensibilização do público. Moreira e Marandino (2015) se referem ao potencial sensório, emotivo e provocativo da criatividade que a arte disponibiliza para a divulgação científica, e Almeida *et al.* (2021) chamam a atenção para o engajamento gerado pelas peças de comunicação com apelo artístico e para as facilidades que a arte oferece como elemento de articulação entre forma e conteúdo tendo em vista a variedade das linguagens usadas.

Trazer a arte para as ações de divulgação da ciência, portanto, é ampliar os canais para a comunicação, o que sem dúvida está em consonância com uma das premissas do Sesc Ciência, que é a busca pelo uso de linguagens acessíveis ao público, que pode não se sensibilizar com uma palestra, mas pode se emocionar com o mesmo tema, quando trabalhado como uma contação de história ou um esquete teatral.

Nesse sentido, a produção, de peças teatrais, vídeos, podcast, novelas de rádio, quadrinhos, a organização de coleções fotográficas ou de desenhos que abordem a trajetória de cientistas importantes na história da ciência e da tecnologia ou que explorem temas controversos da ciência, de cunho humorístico, dramático ou como documentários são formas relativamente acessíveis de aproximação entre a arte e a ciência e ao alcance da estrutura, em termos de recursos, das Salas de Ciências.

⁴⁹ Termo emprestado do grego, significa mãos. Conceitua um objeto de propriedades simétricas que pode ser sobreposto à sua imagem espelhada, tal como as nossas mãos.

Todas essas possibilidades estão entre as que Almeida *et al.* (2021, p. 7) consideram potentes “tanto para compreender quanto enriquecer as relações entre a ciência e a sociedade”. Já em 2011, o manifesto ArtScience,⁵⁰ produzido por Root Bernstein e outros pesquisadores, alertava para o universo de possibilidades criados pela relação de complementaridade entre arte e ciência (ver Anexo 2).



Oficina de Desenho – Sesc Oceanário

Após participar de uma sessão dentro do Oceanário, é proposto aos visitantes que produzam registros visuais do que foi apreendido. Por meio de recursos diversos, é possibilitada a livre expressão de elementos aos quais foram expostos, corroborando com os conteúdos apresentados e como reflexo dos aprendizados significativos daquela experiência.

Ao fim das sessões, as crianças, público que mais faz uso do desenho enquanto linguagem expressiva, produzem desenhos como o tubarão, a baleia, a tartaruga e diversas outras espécies de animais marinhos.

No entanto, se a intenção é divulgar ciência, não basta teatralizar um conteúdo científico ou representá-lo por fotografias em uma exposição, sob pena de estarmos, como advertem Gonzalez *et al.* (2021), apenas reproduzindo o tradicional modelo unidirecional para comunicação do conhecimento científico.

Como exercício de livre expressão, registro e criatividade, é preciso ter a arte como mais do que uma estratégia de comunicação ou recurso para ampliar repertórios estéticos. Ao agregar a arte numa ação de divulgação, nossa intencionalidade deve ser o desenvolvimento da cognição e da compreensão do mundo pelo indivíduo em todos os campos do saber.

Nessas condições, atividades que relacionam a arte à divulgação ou à educação em ciências seriam uma oportunidade para a formação dos profissionais e dos estagiários que integram as equipes das Salas de Ciências. De um modo geral, estes não têm formação na área artística e, por isso, desconhecem as possibilidades da arte no âmbito da comunicação, condição que, segundo Almeida e Bevilacqua (2021), também se repete em outros espaços não formais.

⁵⁰ O manifesto ArtScience foi publicado como editorial da revista *Leonardo* e traz o resultado do trabalho dos pesquisadores Root-Bernstein, Todd Siler, Adam Brown e Kenneth Snelson, que investigaram a literatura nesse campo e reuniram 15 apreciações acerca da natureza das atividades que reúnem a arte e a ciência.



Arte, Ciência e Tecnologia – Sesc Rio

Aprendendo sobre o Meio Ambiente e conhecendo a Arte.

A equipe de Arte, Ciência e Tecnologia da unidade Ramos (RJ) desenvolveu o projeto da Semana do Meio Ambiente a partir da escuta das necessidades da coordenação pedagógica da Escola Municipal Professor Carneiro Ribeiro. Os professores da unidade escolar desenvolveram com os estudantes temas como “O que é uma pesquisa?” e “Decomposição de materiais” enquanto promoviam debates acerca do documentário *Lixo Extraordinário*, que aborda pesquisa, técnicas e desenvolvimento de algumas obras do artista plástico Vik Muniz, coletado em um aterro sanitário.

Os estudantes aprenderam sobre o caminho percorrido pelo lixo, sua chegada ao aterro, o tratamento correto do chorume e dos gases produzidos na decomposição do lixo orgânico, coleta seletiva e descarte de metais pesados, e foram apresentados à vida e à obra do artista plástico Arthur Bispo do Rosário, aprendendo as técnicas utilizadas por ele na sua produção artística.

Ao fim do projeto, os estudantes foram desafiados a construir uma obra de arte utilizando a técnica de Bispo ao mesmo tempo que partilhavam o que aprenderam sobre meio ambiente.

Resgataremos aqui a centralidade do papel dos mediadores. Estrategicamente posicionados entre a instituição e o público, os mediadores são aqueles a quem, acima de qualquer outro dispositivo, verdadeiramente podem ser considerados interativos e dialógicos, porque, de um lado levam ao público não apenas os significados das exposições ou dos objetos, mas os valores institucionais do Sesc.

Por outro lado, acolhem o público e suas impressões e, deste modo, reúnem dados que contribuirão para tomadas de decisão quanto à programação, aos temas demandados pelo público e ao perfil dos recursos humanos e materiais a serem utilizados (RODARI; MERZAGORA, 2007).

Tal possibilidade, além do aspecto comunicacional e formativo no âmbito da ciência, cria uma perspectiva que é a divulgação da própria arte, afinal, as restrições que encontramos na distribuição de equipamentos de ciência no território brasileiro, de certo modo, se assemelham à realidade da arte.⁵¹ Teríamos aqui a relação descrita por Gonzalez *et al.* (2021) como de mão dupla, em que, por exemplo, a ciência ganha formas de comunicação mais ricas e diversificadas, enquanto a cultura artística se beneficia das peças de divulgação científica para ter mais um veículo para sua promoção e seu acesso.

⁵¹ Em 2018, 39,9% da população brasileira morava em municípios sem cinema, 40,3% tinham residência em municípios sem museu e 39,7% sem teatro. Fonte: Agência IBGE de notícias, 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/26239-pais-tem-quase-40-da-populacao-em-municipios-sem-salas-de-cinema>. Acesso em: 1º nov.2022.

Se por um lado a relação ciência e arte traz em si todos os benefícios que até aqui temos discutido, há cuidados que não podem ser deixados de lado, como a representação dada à ciência, à tecnologia e até aos cientistas, em especial às cientistas mulheres.

Não é incomum termos a ciência representada de maneira autoritária, como fonte de verdades absolutas, detentora de saberes superiores a quaisquer outros; a tecnologia como “salvação” única da sociedade. Outras representações muito comuns envolvem a figura dos cientistas quase sempre de jaleco, com inteligência acima do normal, com vivência apartada do restante da sociedade, isso quando se trata de personagens masculinos.

Já as mulheres, igualmente costumam ser representadas como brancas, de jaleco e óculos, “solteironas”, frágeis, sugestionáveis, incapazes de lidar com a própria feminilidade, muitas vezes dependente de um homem que frequentemente é outro cientista (FLICKER, 2003; CRUZ, 2007; GUBERNIKOFF, 2009; RESNICK, 2017).



Sinopse do minidocumentário produzido por Taguatinga Sul

A escuta e a valorização do trabalho dos mediadores é fundamental para o aperfeiçoamento de suas ações na educação não formal científica, fortalecendo a Sala de Ciências como um Centro de Ciência que potencializa esse tipo de educação. O minidocumentário desenvolvido pela Sala de Ciências do Distrito Federal aborda parte dos anseios e das expectativas dos mediadores que estão atuando no espaço.

O objetivo principal é mostrar como a Sala de Ciências aprimora a formação acadêmica dos mediadores, reconhecendo suas dificuldades pós-pandêmicas, buscando facilidades e metodologias que ajudem no desenvolvimento do(a) futuro(a) profissional da Educação Científica em Brasília.

Para acessar o Portal nacional do Sesc com playlists da produção digital do Sesc Ciência, clique no link:

<https://www.sesc.com.br/multimidia/?cat=sesc-ciencia>



É preocupação do Sesc Ciência contribuir para a desconstrução dessas representações que em nada colaboram com o esforço de aproximação entre a ciência e a sociedade. Nesse sentido, as ações que tenham na arte sua estratégia para divulgar ou educar cientificamente devem estar atentas para não colaborarem com cristalizações dessas imagens.

Retratar cientistas em roupas comuns,⁵² dividir as figurações de maneira a contemplar todos os gêneros e grupos étnicos e religiosos, guardar, especialmente, espaço para as meninas e mulheres negras ou apresentar os cientistas em seus locais de trabalho, bem como suas atividades de rotina, são exemplos de iniciativas que contribuem para humanizar a ciência, além de despertar o sentimento (real!) de que as carreiras profissionais da ciência são acessíveis a todos.

Também na Educação Científica encontramos este fenômeno. Arte e ciências crescentemente convivem na sala de aula. As Salas de Ciências, por exemplo, ao adotarem a tendência STEAM, agregam não apenas a arte, mas todos os demais componentes disciplinares (Ciências Humanas e Linguagens) a espaços historicamente dominados pelos componentes disciplinares STEM.

Não se trata apenas de uma ação inclusiva, mas de reafirmar nossa opção por reconhecer as ciências humanas e as linguagens como partes integrantes do fazer ciências e de uma Educação Científica que acontece em um ambiente marcado por pluralidade de visões de mundo, curiosidade, criatividade, imaginação, pensamento crítico, desenvolvimento da inteligência, da inovação e do sentido de colaboração em meio à resolução dos problemas da comunidade em que a escola está inserida, preferencialmente.



Tal opção fica ainda mais nítida quando voltamos nossas atenções para o que ocorre nos Espaços Maker. É lá, pelo uso livre de ferramentas de expressão e equipamentos tecnológicos utilizados para produção digital ou por materiais e sucatas de baixíssimo custo, que as atividades “mão na massa” mais evidentemente ganham os contornos marcantes de liberdade e criatividade que encontramos no meio artístico e desejamos para a Educação Científica.

⁵² O jaleco branco ou de outra cor é um Equipamento de Proteção Individual (EPI) conforme a Norma Reguladora NR6 (Portaria 25/2001 do Ministério do Trabalho) e deve ser apresentado como tal, e não como símbolo de qualquer status diferencial que seja.

E se lembrarmos que a “mão na massa” é uma tradução livre da expressão *hands-on*, a aproximação entre o Sesc Ciência⁵³ e a Educação Museal fica ainda mais facilitada. O *hands-on* que surgiu nos anos 1960 com o projeto de Frank Oppenheimer⁵⁴ para o *Exploratorium*⁵⁵ não se referia apenas às mãos, mas a pôr o corpo inteiro como sensório para experimentar ciência.

Mais tarde, Jorge Wagenberg iria sugerir que, além do *hands-on* teríamos também um *hearts-on* e um *minds-on*, porque a ciência nesses espaços imersivos, os centros de ciência, deveria implicar também sentir e pensar a ciência. O corpo inteiro para sentir e pensar.... Onde encontrar mais senso artístico do que nessa ideia?

4.5 Planejar é preciso

Realizar atividades significativas para os mais variados públicos é meta comum para educadores que atuam em espaços de divulgação e Educação Científica. Com tantas possibilidades de ações, conteúdos diversos e com formações mais ou menos específicas, os professores e mediadores do Sesc Ciência têm diante de si muitos desafios e possibilidades.

O primeiro deles é o planejamento. Sim, as Salas de Ciências têm um planejamento próprio, anual, que precisa estar sincronizado com o da unidade (escolar ou operacional) em que está implantada. Essa condição permite, entre outras coisas, o aproveitamento das datas para a realização de ações, o compartilhamento de recursos, a aproximação com o plano de curso das Escolas Sesc, a realização de parcerias intersetoriais, entre outras coisas.

O diálogo com o território e com os públicos são pressupostos do Sesc Ciência para a elaboração de um planejamento que aproveite ao máximo a potência das Salas para a negociação de significados e aprendizagens diversas. Dessa forma de pensar dependerá, diretamente, a escolha de elementos importantes para a elaboração do planejamento, como a escolha dos temas, dos objetivos e das estratégias para seu desenvolvimento.

Outro elemento importante do planejamento é a avaliação da ação, cujos dados resultantes, se organizados, serão preciosos para a produção de ações futuras e o melhor entendimento das demandas do público. As informações acerca da diversidade e da qualidade dos serviços prestados, bem como a abrangência das ações, formam dados estratégicos para reafirmação das ações institucionais (SESC, 2021).

⁵³ Não podemos esquecer que as Salas de Ciências são classificadas como centros de ciências de pequeno porte. Ver no cap. II – As Salas de Ciências.

⁵⁴ 1912-1985. Físico americano. Participou do Projeto Manhattan, que criou a primeira bomba atômica, e idealizou o mais famoso centro de ciências do mundo, o Exploratorium.

⁵⁵ Centro de ciência localizado em San Francisco, Califórnia(USA). Ver: <https://www.exploratorium.edu/>.

A seguir destacaremos alguns elementos que consideramos importantes para a elaboração do planejamento das atividades das Salas de Ciências.⁵⁶ Lembramos que os conceitos de território e público, cujo conhecimento prévio forma o primeiro passo para o planejamento de ações do Sesc Ciência, tiveram espaço mais generoso para discussão e desenvolvimento em outros capítulos deste documento.⁵⁷ Do mesmo modo, a escolha de temas, seja para atividades, seja para a Sala de Ciências, está contemplada no *Guia de implantação e gestão das Salas de Ciências*, por isso, neste momento olharemos mais diretamente para os aspectos pedagógicos mais práticos do planejar das nossas ações.

4.5.1 Itens essenciais do planejamento

● Objetivo

Conteúdos e procedimentos sempre terão sua importância ao se tratar de ciência e tecnologia. Em especial para a Educação formal – ou seja, escolas –, onde seguem como elementos de interesse para as avaliações, tanto as de larga escala como as pertencentes à rotina escolar. Entretanto, ao planejar uma atividade, esperamos um olhar além desses aspectos, considerando que, antes de tudo, divulgamos a ciência. Por esse motivo, ao pensarmos no objetivo, pretendemos mirar dimensões como valores e atitudes que devem ser provocadas no público, de maneira que, ao se defrontarem com a temática ciência e tecnologia, os participantes sejam críticos, demandem aplicabilidade ao seu cotidiano e discutam a ciência como de interesse (ou não) para os processos que os apresentarão à sociedade como cidadãos.

● Estratégias

Definir uma estratégia depende fundamentalmente de se ter pressupostos teóricos bem definidos, e os que embasam as ações do Sesc Ciência já foram discutidos neste volume.⁵⁸ Ao escolher uma estratégia para o desenvolvimento de uma ação, de imediato somos remetidos a optar por tal ou qual atividade ou material. A ideia é que esse exercício se dê tendo como fio condutor a busca pela interatividade.

O conceito de interatividade é extenso. As relações que estabelecemos com objetos ou com outras pessoas pode acontecer em diferentes graus e meios. Assistir a um vídeo ou ler um texto pode ser considerado uma ação com alguma interação, mas esses são exemplos de interatividade em que o conhecimento flui de maneira unidirecional, de um

⁵⁶ Ao longo deste volume apresentamos diferentes atividades produzidas pelas equipes do Sesc Ciência. Nosso intuito foi tê-las como modelos do quanto um bom planejamento pode resultar em experiências bem-sucedidas e inovadoras.

⁵⁷ O conceito de território foi abordado no capítulo 3, sobre o nosso campo de atuação.

⁵⁸ Ver 4.1., Uma pedagogia para espaços de ciência.

ponto para o outro, o um para muitos. Essa forma é a mais comum e retrata bem o modelo de autoridade usado pela ciência e pela tecnologia. Um dos atores sabe, o outro não. Não é o que queremos. Como premissa para divulgar e educar cientificamente,⁵⁹ o Sesc Ciência fez opção por outro modelo, mais participativo, contemporâneo e que acolhe as contribuições do público, o muitos para muitos em que os atores trocam o tempo todo de lugar, ora ocupando a posição de quem emite (ou produz), ora na posição de quem recebe a informação (LEVY, 1999; MARTI; COSTA, 2020).

Também no que se refere à escolha de dispositivos, temos interatividade como algo além de apertar botões ou acionar alavancas. Desde o advento do *Exploratorium*,⁶⁰ o conceito de interatividade avançou para o que Wagensberg denominou de “interatividade triplamente imersiva”, uma combinação do *hands-on*, *minds-on* e *hearts-on*. Nesse conceito, o público não usa apenas as mãos para interagir, mas o corpo inteiro, a mente e o coração.



O que se tem visto são exposições organizadas de forma inusitada, verdadeiro convite à curiosidade e à experimentação. Mas a interatividade *hands-on/minds-on* despertou o conceito da interatividade *hearts-on*, em que o envolvimento do visitante se dá através de emoções e outras sensações sempre necessárias e úteis à construção do conhecimento. A observação cuidadosa do público nos museus levantou ainda outro aspecto da interatividade, a *social-on*. Assim, como destaca Jorge Wagensberg, do Museu de Ciência de Barcelona (Espanha), o museu é um local de conversação, onde se encontram e interagem personagens de diferentes idades, formações e interesses. (PAVÃO; LEITÃO, 2007, p. 40)

Para o Sesc Ciência, um dispositivo interativo é aquele que se identifica com a definição dada por Ferreira (2014, p. 21), que os descreve como sendo aqueles que “buscam a efetiva participação do visitante com os conhecimentos científicos, implicando ações inovadoras que afetam diretamente a experiência museal dos visitantes”.

Nos estendemos um pouco mais no debate acerca do como entendemos que a interatividade, quando considerada entre os diferentes modelos de ação, mais ou menos dialógicos e investigativos, determinará maiores possibilidades de comunicação, bem como maior abrangência de públicos.

Nessa intenção, e pensando em mediação, poderemos adotar estratégias variadas, como a descoberta, a contação de histórias, as encenações, as oficinas maker ou de desenhos etc.

⁵⁹ Ver item 2.1., Premissas.

⁶⁰ Idealizado pelo físico Frank Oppenheimer e localizado em São Francisco, na Califórnia (EUA), o *Exploratorium* é considerado um marco no surgimento dos centros de ciências nos anos 1960. Disponível em: <https://www.exploratorium.edu/>.

Ou, em termos de materiais (recursos didáticos), o uso de modelos explicativos, réplicas, mídias (textos, imagens, áudio etc.) e jogos didáticos, entre outros.

Sempre que possível, apostemos em produtos que podem ser reciclados ou reutilizados e façamos opção por recursos biodegradáveis, com menor potencial para poluir ou contaminar o meio ambiente. Materiais como isopor, EVA ou glitters (microplástico), por exemplo, devem ficar de fora das nossas listas de material de consumo.

● Desenvolvimento

Intimamente ligado às estratégias escolhidas, está o desenvolvimento, que são os desdobramentos de cada etapa da ação. Obviamente, muitos fatores influenciam no ordenamento das etapas, desde o tempo que o público tem para fazer a visita⁶¹ até a duração do material de consumo ou o bom funcionamento de um dispositivo, e, por isso, aqui nos referiremos somente ao que pensamos ser a estrutura básica de uma ação.

Nesse sentido, podemos dividir as ações em três momentos principais, tendo o acolhimento como o inicial, que é o momento dedicado a conhecer um pouco do perfil, das necessidades, das expectativas e dos conhecimentos prévios do público, a escuta inicial. Considere falar brevemente sobre o Sesc, sobre o Sesc Ciência e acerca da atividade. É hora de provocar, sensibilizar, sobretudo criar as condições para a interatividade de todos os atores da mediação (mediador, público e objeto/dispositivo).

Parte dessa etapa pode ser cumprida inclusive antes da presença física do público no espaço, por exemplo, aproveitando o momento do agendamento da visita para sondar as necessidades e as características do público. Nos grandes museus e centros de ciência essa função é cumprida pelo setor educativo da instituição; nas Salas de Ciências, é atribuição da equipe (coordenação, professores e/ou mediadores).

Após o acolhimento, chegamos ao centro da ação. É o momento de utilizar as diferentes estratégias e os recursos didáticos selecionados, dispostos no espaço e na programação com o fim de sustentar o interesse (o diálogo) do público. Ressaltamos aqui que, se por um lado o mediador não precisa saber tudo ou responder a todas as perguntas, por outro, precisa ser sábio em problematizar e provocar o público, suscitando questionamentos.

O cientista não é a pessoa que dá as respostas certas, mas quem faz as perguntas certas.

Claude Lévi-Strauss

⁶¹ Usaremos a visita guiada como ação de base para estas reflexões por ser a atividade mais comum nas Salas de Ciências ou em uma exposição itinerante.

Outra disposição importante é que o mediador precisa dominar o espaço, seus dispositivos e materiais e, em especial, a finalidade de cada um desses elementos dentro da ação. Se, em uma visita agendada, tal domínio virá do estudo prévio da ficha com os dados do visitante; se, em uma visita avulsa, do conhecimento do que aquele objeto, material ou dispositivo oferece na compreensão de tal ou qual fenômeno natural ou avanço tecnológico.

● Avaliação⁶²

Se considerarmos que processos avaliativos devem ocorrer continuamente ao longo do processo que lhes serve de objeto, os temos já no desenvolvimento (item anterior), quando nos referimos ao momento do acolhimento, ao desejarmos sondar o perfil do público e seus saberes, entre outros dados – com muita tranquilidade poderíamos afirmar que nesse momento estamos nos exercitando em uma avaliação diagnóstica.

Não pretendemos esse rigor com definições, até por que ações avaliativas que ocorrem ao longo de um processo têm limites pouco claros, dificultando descrições estanques que apontem que no momento “X” temos tal avaliação e no “Y” tal outra. Aqui, desejamos ressaltar que as ações precisam ser avaliadas e há várias maneiras de realizá-las.

Questionários (analógicos ou *e-forms*); uma entrevista bem conduzida; tecnologias novas, móveis ou não, distribuídos pelo espaço ou ao longo de uma exposição, se carregados com perguntas cujas respostas captem as impressões favoráveis ou não do público ou que revisitem assuntos e atividades experimentadas durante a visita, quando empreendidos de maneira acessível e rápida, sempre serão fontes de dados preciosos e estratégicos na produção de novas atividades, atrações ou modificações no modo de mediar os temas presentes na Sala de Ciências ou na exposição.

Também os mediadores são meios importantes e precisos (quando capacitados para essa função, o que, em geral, demanda tempo e experiência na atividade) para captar impressões do público, informar acerca do desempenho dos dispositivos ou sobre a eficácia de modelos e objetos dedicados à acessibilidade dos visitantes.

O contato direto com o público e a possibilidade de ora atuar no sentido instituição-público, ora público-instituição faz deles os “dispositivos verdadeiramente interativos” do espaço, de modo que da escuta desses atores é possível recolher informações relevantes para as decisões estratégicas que contemplam o uso do espaço, em última análise, sempre definidas pelas demandas do público.

⁶² O Guia de implantação e gestão das Salas de Ciências também trata das avaliações em seu capítulo 3, inclusive com modelos de questionários e sugestão para perguntas.





5.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, Carla; BENTO, Luiz; JARDIM, Gabriela et al. O Teatro como estratégia de engajamento de jovens no enfrentamento da Aids. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, v. 25, p. e200402, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/icse/a/VhDhbf6h3w9cDG7YDtgsDNL/?lang=pt> 

Acesso em: 18 out. 2022.

ALMEIDA, Carla; BEVILAQUA, Diego Vaz. *The collaboration in the production of 'Life of Galileo' in a science museum in Rio de Janeiro*. *Journal of Science Communication*, v. 20, n. 2, p. A01, 2021. Disponível em:

https://jcom.sissa.it/article/pubid/JCOM_2002_2021_A01/ 

Acesso em: 28 out. 2022.

BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.) *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BEVAN, Bronwyn. *The Promise and the Promises of Making in Science Education*. *Studies in Science Education*, v. 53, n. 1, p. 75-103, 2017. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03057267.2016.1275380> 

Acesso em: 23 set. 2022.

BLIKSTEIN, Paulo; WORSLEY, Marcelo. Children Are Not Hackers. In: PEPPLER, Kylie; HALVERSON, Erica Rosenfeld; KAFAL, Yasmin B. (orgs.). *Makeology: Makerspaces as Learning Environments*. 1. ed. New York: Routledge, 2016. Disponível em:

<https://www.taylorfrancis.com/books/9781317537151> 

Acesso em: 13 set. 2022.

BLIKSTEIN, Paulo; VALENTE, Jose; MOURA, Éliton M. de. Educação Maker: onde está o currículo? *e-Curriculum*, v. 18, n. 2, p. 523-544, 2020. Disponível em:

<http://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/48127> 

Acesso em: 13 set. 2022.

BORBA, Fabiane Inês Menezes de Oliveira; GOI, Mara Elisângela Jappe. *Jerome Bruner nos processos de aprender e ensinar Ciências*. Research, Society and Development, vol. 10, nº 1, janeiro de 2021, p. e1521019508. DOI.org (Crossref). Disponível em:

<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.9508> 

BRULON, Bruno. O Museu Integral-Integrado: que descolonização para os museus da América Latina? *XV Conferência do Museu Chileno*, Chile. Outubro, 2020. Disponível em:

<https://www.icom.org.br/?p=2081> 

Acesso em: 25 ago. 2022.

CORDEIRO, Luis Felipe, et al. *Movimento Maker e a Educação: a tecnologia a favor da construção do conhecimento*. Revista Mundi Sociais e Humanidades (ISSN: 2525-4774), vol. 4, nº 1, agosto de 2019. DOI.org (Crossref). Disponível em:

<https://doi.org/10.21575/25254774rmsh2019vol4n1735> 

COSTA, Andrea et al. Educação museal. *Caderno da Política Nacional de Educação Museal*. Brasília, DF: IBRAM, p. 2018, p. 73-77.

CRUZ, Joliane O. da. *Mulher na Ciência: representação ou ficção*. Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em:

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27153/tde-06052009-131106/> 

Acesso em: 3 nov. 2022.

DESvallÉES, André; MAIRESSE, André. *Conceitos-chave de museologia*. Armand Colin: [s.n.], 2013. Disponível em:

https://www.icom.org.br/wp-content/uploads/2014/03/PDF_Conceitos-Chave-de-Museologia.pdf 

Acesso em: 9 ago. 2022.

DUSSEL, Inés. *A transmissão cultural assediada: metamorfoses da cultura comum na escola*. Cadernos de Pesquisa. v. 39, n. 137, p. 351-357, maio/ago. 2009.

FALK, John H.; DIERKING, Lynn D. *The Museum Experience*. London: Routledge, 2016.

FALK, John H. Free-Choice Science Learning: Framing the Discussion. In: FALK, J. *Free-Choice Science Education – How We Learn Science Outside of School*. New York: Teachers College Press, 2005.

FERREIRA, José R. *Popularização da ciência e as políticas públicas no Brasil (2003-2012)*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Biofísica, IBCCF/ UFRJ. Rio de Janeiro, 2014.

FILATRO, Andrea; CAVANCANTI, Carolina. *Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa*. 1. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FLICKER, Eva. *Between Brains and Breasts Women Scientists in Fiction Film: On the Marginalization and Sexualization of Scientific Competence*. *Public Understanding of Science*, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2003.

GOHN, Maria da Glória. *Educação não formal: Direitos e aprendizagens dos cidadãos(ãs) em tempos do coronavírus*. *Humanidades e Inovação*, v. 7, n. 7, 2020.

GOHN, Maria da Glória. *Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas*. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362006000100003&lng=pt&tlng=pt 

Acesso em: 20 jul. 2022.

GONZALEZ, Ana Carolina de Souza. *Museus que aprendem?: A itinerância e a coprodução de conhecimentos na fronteira entre Ciência e Sociedade*. 2022. Thesis. www.arca.fiocruz.br. Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/55950> 

GONZALEZ, Ana Carolina; BEVILAQUA, Diego Vaz; SOARES, Marcus. *Divulgar ciência é uma arte! O que dizem os artistas que atuam em um museu de ciências itinerante?* ACTIO, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-24, mai./ago. 2021. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/14266>



Acesso em: 20 out. 2022.

GONZALEZ, Ana Carolina; SEBILIA, Andres S. C. Os mediadores das Salas de Ciências do Projeto Sesc Ciência: Formação inicial e expectativa de atuação. In: GONZALEZ, Ana Carolina; SEBILIA, Andres; SOUZA, Maria Alice Lopes de; PINA, Marcia (org.). *Educação em Rede: mediação de linguagens nas Salas de Ciências*. 1. ed. Rio de Janeiro: Serviço Social do Comércio, 2012, v. 2, p. 82-90.

GUBERNIKOFF, Giselle. A imagem: representação da mulher no cinema. *Conexão – Comunicação e Cultura*, UCS, Caxias do Sul, v. 8, n. 15, p. 65-77, jan./jun. 2009.

HOOPER-GREENHILL, Eilean. *Museums and Their Visitors*. 1ª ed, Routledge, 2013. DOI.org (Crossref). Disponível em:

<https://doi.org/10.4324/9780203415160>



JACOBucci, Daniela F. C. et al. *Representações de educação não formal e utilização do espaço museal por professoras do Ensino Fundamental*. Ensino em Re-Vista, n. 1, 2013. Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/23217>



Acesso em: 20 jul. 2022.

KOUKOPOULOS, Dimitrios; LAZARINIS, Fotis (orgs.). *O desenvolvimento dos museus virtuais*. Icom News (Newsletter of the International Council of Museums) dedicated to Virtual Museums, v. 57, n. 3, 2004, p. 3.

KRASILCHIK, Miriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e Cidadania*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007, 87p.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MAGALHÃES, Gildo. Jorge Wagensberg, in memoriam (1948-2018). *Khronos*, Revista de História da Ciência, n. 5, maio 2018, p. 189-190.

MARANDINO, Martha et al. *A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz*. 2003, *Anais...* Bauru, SP: ENPEC/ABRAPEC, 2003. Disponível em:

<https://repositorio.usp.br/item/001445322> 

Acesso em: 20 jul. 2022.

MARTI, Frieda Maria; SANTOS, Edméa Oliveira dos. *Educação museal online: A educação museal NA/COM a cibercultura*. Revista Docência e Cibercultura, v. 3, n. 2, p. 41-66, 2019. Disponível em:

<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/44589> 

Acesso em: 20 dez. 2022.

MARTI, Frieda Maria; COSTA, Andrea. *Revisitando os museus na pandemia: sobre Educação museal online e cibercultura*. Notícias. Revista Docência e Cibercultura, mai. 2020, online. Disponível em:

<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/announcement/view/1107> 

Acesso em: 7 dez. 2020.

MASSARANI, Luisa. *Estado del arte de la divulgación de la ciencia en América Latina*. Journal of Science Communication América Latina, v. 1, n. 1, p. A01, 2018. Disponível em:

https://jcomal.sissa.it/article/pubid/JCOMAL_0101_2018_A01/ 

Acesso em: 30 set. 2022.

MASSARANI, Luisa et al. (orgs.). *Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe*. Ilustrado por Mariana Massarani. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz: RedPOP; Montevidéu: Unesco, 2015.

McMANNUS, Paulette. M. Topics in Museums and Science Education. *Studies in Science Education*, n. 20, p. 157-182, 1992.

MELLO, Kátia; VICÁRIA, Luciana. *Os filhos da era digital: como o uso do computador está transformando a cabeça das crianças – e como protegê-las das ameaças da internet*. Época, n. 486, 2008. Disponível em:

<https://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG79020-5990-486,00.html>



Acesso em: 20 out. 2009.

MENEZES, Débora Teixeira dos Santos; BEVILAQUA, Diego Vaz; FALCÃO, Douglas. *Reflexões sobre o papel social dos centros e museus de ciências e o diálogo estabelecido com o público do território*. 2022. Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/52455>



Acesso em: 27 jul. 2022.

MOREIRA, Leonardo M.; MARANDINO, Martha. O teatro em museus e centros de ciências no Brasil. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 22, supl., p. 1735-1748, dez. 2015.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Unesco, 2000.

OLIVEIRA, Eloiza da Silva Gomes de et al. Visitantes e residentes digitais. A superação do conceito de Nativos Digitais. *9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2014.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (orgs.). *Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 39-46, 2007.

PRENSKY, Marc. Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. *On the Horizon*. NCB University Press, v. 9, n. 5, outubro 2001. Disponível em:

<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>



Acesso em 13 jan. 2023.

RAPEEPISARN, K.; WONG, K. W.; FUNG, C. C. et al. Similarities and differences Between “Learn Through Play” and “Edutainment”. In: *Proceedings of the 3rd Australasian Conference on Interactive Entertainment*, 4-6 December 2006, Perth, W.A. Murdoch University, 2006, p. 28-32. Disponível em:

<https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/993/> 

Acesso em: 5 set. 2022.

REZNIK, Gabriela, et al. *Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista?* Revista Estudos Feministas, vol. 25, agosto de 2017, p. 829-55. SciELO. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/1806-9584.2017v25n2p829> 

REZNIK, Gabriela. *Imagem da ciência e de cientistas em curtas de animação*. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5280920 

Acesso em: 18 set, 2022.

ROCHA, Luana M. P. *Os cientistas e a ciência cidadã: um estudo exploratório sobre a visão dos pesquisadores profissionais na experiência brasileira*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. 2019. Disponível em:

<https://ridi.ibict.br/bitstream/123456789/1053/1/dissertacao-final-LuanaRocha-Ciencia%20cidada%20e%20cientistas%20profissionais.pdf> 

Acesso em: 20 set. 2022.

ROCHA, Mariana; MASSARANI, Luisa; PEDERSOLI, Contanza. La divulgación de la ciencia en América Latina: términos, definiciones y campo académico, 2017. In: MASSARANI, Luisa et al. (orgs.). *Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos*. Rio de Janeiro: RedPOP e Casa de Oswaldo Cruz, p. 39-58.

ROCHA, Jessica N.; ABREU, Willian V. de. *Editorial*. ACTIO, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-4, maio/ago. 2021. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio> 

Acesso em: 25 ago. 2022.

ROCHA, Jessica N.; MARANDINO, Martha. *Museus e Centros de Ciências itinerantes: resgatando sua história no país*. Canal CECIERJ. Fundação Cecierj, 2017. Disponível em:

<https://canal.cecierj.edu.br/recurso/16878> 

Acesso em: 9 ago. 2022.

ROCHA, Vania. O papel educativo dos museus e centros de ciências e a contribuição desses espaços para a aprendizagem científica. In: GONZALEZ, Ana Carolina; SEBILIA, Andres; SOUZA, Maria Alice Lopes de; PINA, Marcia (org.). *Educação em Rede: Mediação de linguagens nas Salas de Ciências*. 1. ed. Rio de Janeiro: Serviço Social do Comércio, 2012, v. 2, p. 66-79.

RODARI, Paola; MERZAGORA, Matteo. *Mediadores em museus e centros de ciência: Status, papéis e treinamento. Uma visão geral europeia*. In: MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola (orgs.). *Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p. 7-20. Disponível em:

<https://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/publicacoes/livros/734-tcc-41> 

Acesso em: 9 out. 2022.

ROOT-BERNSTEIN, Bob; SILER, Todd; BROWN, Adam et al. *ArtScience: Integrative Collaboration to Create a Sustainable Future*. Leonardo, v. 44, n. 3, p. 192, 2011. Disponível em:

<https://direct.mit.edu/leon/article/44/3/192/47071> 

Acesso em: 3 nov. 2022.

RUSMAN, Nur Shahirah; ISMAIL, Hairul Nizam; JAAFAR, Syed Muhammad Rafy Syed. Demand of Preschool Education by Alpha Generation on Edutainment Leisure in the City. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, v. 6, n. 1-2, p. 121-128, 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/332129130_DEMAND_OF_PRECHOOL_EDUCATION_BY_ALPHA_GENERATION_ON_EDUTAINMENT_LEISURE_IN_THE_CITY 

Acesso em: 19 mar. 2024.

SALGADO, Maurício M. Vamos visitar o museu? Organizando visitas a espaços culturais. Uso de mapas conceituais na organização de visitas escolares. In: MARANDINO, Martha; CONTIER, Djana. *Educação não formal e divulgação em Ciência: da produção do conhecimento a ações de formação* (orgs.). São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2015. 106 p. il., p. 11-16.

SANTAELLA, Lucia. *As ambivalências da divulgação científica na era digital*. Boletim GEPEM, vol. 75, n. 2, 2019, p. 7-17. DOI.org (Crossref). Disponível em:

<https://doi.org/10.4322/gepem.2019.015> 

SANTAELLA, Lucia. *Comunicação e pesquisa: projetos para mestrado e doutorado*. São Paulo, Haecker Editores, 2001. 216 p.

SANTAELLA, Lucia. *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTAELLA, Lucia. *Desafios da ubiquidade para a Educação*. Revista Ensino Superior da UNICAMP. Campinas, p. 19-28, abril 2013.

SANTOS, Edméa. *Pesquisa-formação na cibercultura*. Teresina: EDUFPI, 2019.

SANTOS, Edméa. *A cibercultura e a educação em tempos de mobilidade e redes sociais: conversando com os cotidianos*. In: FONTOURA, Helena Amaral; SILVA, Marco (orgs.). *Práticas pedagógicas, linguagem e mídias: desafios à pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões*. Rio de Janeiro: ANPEd Nacional, 2011. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4580963/mod_resource/content/1/ebook1.pdf 

Acesso em: 25 jul. 2022.

SCHWEIBENZ, W. The Development of Virtual Museums. ICOM News, 57 (3) 2004: 3. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/335241270_The_virtual_museum_an_overview_of_its_origins_concepts_and_terminology 

Acesso em: 17 fev, 2022.

SCHWEIBENZ, W. *Museums and Web 2.0: Some Thoughts About Authority, Communication, Participation and Trust*. Cap. 1, p. 1-15. In: STYLIARAS, Georgios; KOUKOPOULOS, Dimitrios; LAZARINIS, Fotis (orgs.). *Handbook of Research on Technologies and Cultural Heritage: Applications and Environments*. [s.l.]: IGI Global, 2011. Disponível em:

<http://services.igi-global.com/resolvedoi/resolve.aspx?doi=10.4018/978-1-60960-044-0>



Acesso em: 20 nov. 2022.

SENE, José Eustáquio de. A sociedade do conhecimento e as reformas educacionais. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. *Actas del X Coloquio Internacional de Geocrítica*, Universidad de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008. Disponível em:

<http://www.ub.es/geocrit/-xcol/91.htm>



Acesso em: 22 jul. 2022.

SESC. *Proposta pedagógica: ensino fundamental*. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Sesc, 2022.

SESC. *Plano estratégico do Sesc: 2022-2026*. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Sesc, 2021.

SESC. *Diretrizes para a Educação Básica do Departamento Nacional do Sesc*. Rio de Janeiro: Departamento Nacional do Sesc, 2019.

SIBILIA, Paula. *Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, C. C. T. F. *O discurso mêmico na construção de novas linguagens sobre divulgação científica através de mídias sociais*. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Estudos da Linguagem, Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

SOSTER, Tatiana Sansone. *Revelando as essências da educação maker: percepções das teorias e das práticas*. 2018. Disponível em:

<https://repositorio.pucsp.br/xmlui/handle/handle/21552> 

Acesso em: 21 set. 2022.

SOUSA, Diogo B. *Animação digital para apresentação da química no cotidiano*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

STUDART, Denise; ALMEIDA, Carla. Teatro em museus. *Ciência em Cena: teatro no Museu da Vida*. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2019. p. 47-60.

UNCETA SATRÚSTEGUI, Alfonso. *Comunicación y Transferencia en las Innovaciones Sociales. Codificación y Comunidades de Conocimiento*. *Historia y Comunicación Social*, v. 19, n. especial, p. 763-776, 2014. Disponível em:

<http://revistas.ucm.es/index.php/HICS/article/view/45176> 

Acesso em: 01/02/2023.

UNESCO. *The ABCs of Global Citizenship Education*, 2015. Disponível em:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002482/248232E.pdf> 

Acesso em: 22 jul. 2022.

UNESCO. *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação*. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003.

VALENTE, José Armando; BLIKSTEIN, Paulo. *Educação Maker: onde está a construção do conhecimento?* Constructivism Foundation, Bruxelas, Bélgica, v. 14, n. 3, p. 252-271, 2019. *Transformative Learning Technologies Lab*. Disponível em:

<https://tltlab.org/publications/educacao-maker-onde-esta-a-construcao-do-conhecimento/> 

Acesso em: 13 set. 2022.

VALENTE, Maria E. A. *Da dimensão a função educativa dos museus: uma imersão*. In: COSTA, Andréa Fernandes et al. *O lugar da educação nos museus*. Museu de Ideias, [edição 2017], p. 41-48. Rio de Janeiro: Museus Castro Maya, 2018.

VALENTE, Maria E. A. *Museus de Ciências e Tecnologia no Brasil: uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970*. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ensino e História de Ciências da Terra, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

VILCHEZ, Soledad G. Museos españoles y redes sociales: evaluación de preferencia y participación. *Telos: Cuadernos de comunicación e innovación*, n. 90, p. 79-86, 2012. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3865845> 

Acesso em: 25 nov. 2022.

WERNER, Jane. Making the case for making. *Hand to Hand*, summer 2016, v. 30, n. 2. Association of Children's Museum. Disponível em:

https://kid-museum.org/wp-content/uploads/2017/02/hand-to-hand_cara-interview.pdf 

Acesso em: 23 set. 2022.

WHITE, David S.; LE CORNU, Allison. *Visitors and Residents: a New Typology for Online Engagement*. *First Monday*, v. 16, n. 9, 5 set. 2011. Disponível em:

<https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/download/3171/3049> 

Acesso em: 11/9/2023.



The background is a solid blue color. It features several abstract geometric elements in orange: a large circle on the left, a smaller solid circle inside it containing the text '6.', and various lines and arcs extending across the page. In the bottom right corner, there is a large orange arc and two small, faint orange circles.

6.

Anexos

ANEXO 1

Tendências e abordagens no âmbito da Educação Científica

Tendência/ abordagem	Características	Críticas
Abordagens cognitivas	Busca a valorização das concepções prévias dos estudantes e público para o desenvolvimento das ações. Aposta em atividades que promovem a transformação de concepções alternativas, ou seja, das ideias prévias que não coincidem com os saberes científicos para o reconhecimento do erro e concepção científica correta. Reforça a importância da mediação nos processos de aprendizagem em sala de aula.	As ideias, tanto espontâneas ou do senso comum quanto as científicas, podem conviver em uma mesma pessoa, sendo usadas em contextos independentes e não relacionados. Ênfase nos processos individuais de construção de conhecimento, necessidade de incluir abordagens sociointeracionistas. Importância de conhecer e usar a linguagem da ciência. Atividades centradas na aprendizagem de conceitos científicos acabam por não promover a contextualização social e política da ciência.
História e filosofia da ciência	Tem como foco a compreensão, por parte de professores, estudantes e público, dos processos de produção do conhecimento científico e sua contextualização como modo de promover uma visão crítica sobre a ciência.	Falsificação da história com aspecto de história genuína – uma <i>quase-história</i> –, onde esta é escrita para sustentar uma determinada versão da metodologia científica. Incorporação da discussão histórica, filosófica e epistemológica da ciência, ausente na formação de professores e educadores.
Experimentação/redescoberta	É defendida como meio de contribuir na aproximação do ensino de Ciências às características do trabalho científico e para promover a aprendizagem de conceitos e procedimentos, por meio da realização de experimentos em aula.	A experimentação na escola e nos espaços de educação pode ser bem diferente da prática científica e pode resultar em uma visão ingênua da experimentação como solução para problemas de ensino e aprendizagem. Reforça a imagem do fazer ciência como processo de descoberta (ou redescoberta) de verdades estabelecidas.

CTSA	Ênfase na formação de indivíduos que possam se posicionar criticamente acerca das questões de ciência e tecnologia. Envolve estratégias de ensino apoiadas em discussões sobre os fatores de natureza social, política ou econômica relacionados com ciência e tecnologia e também com a reflexão e a tomada de decisão sobre as suas consequências éticas, ambientais e culturais. Necessidade de selecionar problemas cotidianos e próximos à realidade dos estudantes e público.	Pouca ênfase na aprendizagem de conceitos. Há poucos materiais de apoio para seu desenvolvimento, formação de professores e educadores sobre as questões sociais, políticas e éticas.
STEM/STEAM	Forma libertadora do tradicionalismo e da aprendizagem não participativa, substituindo-os pela aprendizagem baseada em projetos, solução de problemas (<i>Problem Based Learning</i>), desafios e construção de protótipos (<i>Design Thinking</i>), conectados às futuras escolhas profissionais. Ideia de integração intrínseca das disciplinas, que não poderiam ser isoladas e ensinadas separadamente. É voltado para as demandas de conhecimentos e habilidades cruciais para o século XXI. Há autores que argumentam pela necessidade de se utilizar STEAM em vez de STEM, pois a arte e o design teriam a função de engajar os estudantes em ciência e tecnologia.	A integração entre as áreas pode ficar restrita ao plano fictício. Formato de ciência positivista neutra e determinista impresso nos discursos, além de um otimismo tecnológico. Pode reforçar estigmas e estratificações sociais já existentes, por reforçar a desigualdade no acesso às carreiras STEM. Entrada das artes como acessório lúdico ou de uma forma estritamente utilitarista, não propriamente como um campo do conhecimento.
Investigação	Envolve a busca de soluções para problemas, o trabalho em equipe com a negociação de significados e diferentes modos de comunicação dos resultados. Tem como pressuposto a aprendizagem ativa, crítica e contextual sobre questões de ciência e tecnologia, agregando aspectos centrais de outras tendências, como da História e Filosofia da Ciência e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTSA). Importância do papel do professor no estímulo às interações entre os estudantes e deles com os diferentes materiais e mídias, e do mediador entre os diferentes públicos e objetos.	Tempo demandado para que os processos ocorram, além da infraestrutura das escolas e dos espaços de educação científica, que muitas vezes carecem de materiais básicos e acesso às diferentes mídias. O professor/mediador precisa incorporar em suas práticas estratégias com as quais não possui tanta familiaridade, e sem respaldo nos materiais de apoio.

Estratégias de ensino contemporâneas		
TICs no ensino de ciências	As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) possibilitam a circulação de informações mais atualizadas nos espaços de educação. Possibilitam novas maneiras para que os estudantes vivenciem processos criativos, façam associações, aproximações e ampliem a capacidade de interlocução por meio das diferentes linguagens que tais recursos propiciam. Amplamente utilizadas no ensino por investigação e incorporadas nas abordagens STEM/STEAM.	Podem adentrar a escola e espaços de educação científica sem estarem articulados ao planejamento pedagógico, e pode faltar senso crítico para uma leitura mais problematizadora da realidade.

Fonte: Percebeduca, Assessoria.

ANEXO 2

Manifesto ARTSCIENCE

1. Tudo pode ser entendido por intermédio da arte, mas essa compreensão é incompleta.
2. Tudo pode ser entendido pela ciência, mas essa compreensão é incompleta.
3. ArtScience nos permite obter uma visão e compreensão mais completa e universal das coisas.
4. ArtScience envolve a compreensão da experiência humana, da natureza por meio da síntese da arte e os modos para exploração e expressão da ciência.
5. ArtScience combina a subjetividade sensorial, emocional e a compreensão pessoal com objetivos, análises racionais e compreensão pública.
6. A ArtScience não está incorporada em seus produtos tanto quanto expressa-se por meio da convergência de expressões artísticas, processos e habilidades científicas.
7. ArtScience não é Art + Science ou Art-and-Science ou Arte/Ciência, em que os componentes mantêm suas distinções disciplinares e compartimentalização.
8. ArtScience transcende e integra todas as disciplinas ou formas de conhecimento.
9. Quem pratica ArtScience é tanto um artista quanto um cientista, simultaneamente.
10. Todo grande avanço artístico, tecnológico, descoberta científica ou inovação médica, desde os primórdios da civilização, resultou em algum processo de ArteCiência.
11. Todo grande inventor e inovador da história foi um praticante de ArteCiências.
12. Devemos ensinar arte, ciência, tecnologia, engenharia e matemática como disciplinas integradas, não separadamente.
13. Devemos criar currículos baseados na história, filosofia e prática da ArtScience, utilizando as melhores práticas em aprendizagem experiencial.
14. A visão da ArtScience é a re-humanização de todo conhecimento.
15. A missão da ArtScience é a reintegração de todo conhecimento.
16. O objetivo da ArtScience é cultivar um Novo Renascimento.
17. O objetivo da ArtScience é inspirar mente aberta, curiosidade, criatividade, imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas através da inovação e colaboração!



**A vida
acontece
com o Sesc**

Sesc
CNC Senac

