



Iniciação científica de estudantes do Ensino Fundamental I: Quanto mais cedo melhor

Introducing students from Fundamental Education I to Scientific Education: The sooner the better

Josefa Rosimere Lira-da-Silva

Secretaria Municipal da Educação – SMED, Salvador, Bahia, Brasil
Escola Municipal Irmã Elisa Maria, Salvador, Bahia, Brasil
rosimere.lira@gmail.com

Rafaela Santos Chaves

Universidade Federal da Bahia - UFBA, Salvador, Bahia, Brasil
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS, Salvador, Bahia, Brasil
rafaschaves@gmail.com

Jorge Lucio Rodrigues das Dores

Secretaria Estadual de Educação da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil
Colégio Estadual Edvaldo Brandão, Salvador, Bahia, Brasil
jorgeluicio Rodrigues@gmail.com

Rejane Maria Lira-da-Silva

Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Bahia, Brasil
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS, Salvador, Bahia, Brasil
rejane@ufba.br

Resumo:

O sistema de ensino formal brasileiro está em crise. Nossos alunos apresentam baixo desempenho, segundo dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Ministério da Educação, onde estudantes da Bahia e de Salvador apresentam índices ainda menores que a média nacional. Seguindo a tendência mundial de valorização de espaços não formais e informais de ensino, bem como diante da importância da alfabetização científica na promoção da cidadania, surgiu o Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica na Universidade Federal da Bahia (CAM/UFBA), origem desta pesquisa-ação. O objetivo desta pesquisa é compartilhar a experiência inovadora da iniciação científica de estudantes do Ensino Fundamental I, orientados por uma professora que implantou um Centro Avançado de Ciências em uma escola municipal da periferia de Salvador, Bahia, Brasil, em parceria com o Projeto "Rede Colaborativa Universidade-Escola de Educação, Vocação e Divulgação Científica na Bahia". Foram acompanhados 15 estudantes do Ensino Fundamental I, com idade entre 10 a 12 anos, que se envolveram na escolha de temas de pesquisa; leitura e discussão de bibliografia; produção de textos, vídeos, experimentos e jogos; divulgação destes produtos no 5º Encontro de Jovens Cientistas e na Revista Jovens Cientistas. Foram produzidos 10 experimentos; 3 vídeos; 1 jogo, 1 comunicação oral e 4 artigos de divulgação científica. Os estudantes sentiram-se valorizados e orgulhosos dos trabalhos desenvolvidos. Ressaltamos a importância da relação entre Universidade e Escola para o sucesso da iniciativa, fundamental para a formação de professores e envolvimento de estudantes em atividades científicas num processo vivo e dinâmico.



Palavras-chave: Iniciação Científica Júnior; Educação Científica; Centro de Ciências.

Abstract:

The Brazilian formal education system is undergoing a crisis. Our students achieve low performances according to data collected by the Basic Education Development Ranking of the Ministry of Education, with the students from Bahia and Salvador scoring lower than the national average. Following a worldwide tendency towards recognizing the importance of non-formal and informal teaching spaces, as well as upon the importance of scientific literacy in promoting citizenship, the Social Program for Education, Vocation and Dissemination of Scientific Education emerged within the Federal University of Bahia (CAM/UFBA), which was the starting-point for this action-research study. The aim of this paper is to share an innovative experience of scientific training directed at students from the 1st Fundamental Education. The experience was conducted by a teacher who has created an Advanced Sciences Center (ASC) at a municipal school, in the outskirts of Salvador, Bahia, Brazil. The ASC resulted from a partnership with the project "University-School Collaborative Network for Education, Vocation and Scientific Dissemination in Bahia". The study included 15 participating students, between 10 and 12 years old, who were supervised while: actively contributing to choosing research themes; reading and discussing bibliography; producing texts, videos, experiments and games; and disseminating the products, both in the *Revista Jovens Cientistas* and during the 5th Young Scientists Meeting. From this innovative experience resulted: 10 experiments; 3 videos; 1 game; 1 lecture and 4 articles related to scientific dissemination. The students felt valued and proud of the work they developed. The relationship between University and School was of crucial importance for the success of this initiative, which proved essential to teacher training and to the involvement of students in scientific activities within a dynamic and active process.

Keywords: Junior Scientific Initiation, Scientific Education, Sciences Center.

Resumen:

El sistema de educación formal de Brasil está en crisis. Nuestros estudiantes mostraron bajo rendimiento según los datos del Índice de Desarrollo de la Educación Básica del Ministerio de Educación, donde los estudiantes de Bahía y Salvador mostraron tasas aún más bajas que el promedio nacional. Siguiendo la tendencia mundial de la apreciación de los espacios no formales y la educación informal, así como sobre la importancia de la cultura científica en la promoción de la ciudadanía, surgió el programa social de la educación, la vocación y de la Comunicación Científica de la Universidad Federal de Bahía (CAM/UFBA), que es el origen esta investigación acción. El objetivo de esta investigación es compartir la experiencia innovadora de los estudiantes de Enseñanza Fundamental 1, guiados por una maestra que puso en marcha un Centro Avanzado de Ciencias en una escuela municipal de Salvador, Bahía, Brasil, en colaboración con el Proyecto "Red Colaborativa Universidad-Escuela de Educación, Vocación y Divulgación Científica en Bahía". Fueron acompañados 15 estudiantes de Enseñanza Fundamental 1, con edades entre 10 a 12 años, que participaron en la elección de temas de investigación; lectura y discusión de la literatura; Producción de textos, videos, experimentos y juegos; difusión de estos productos en el 5^o Encuentro de Jóvenes Científicos y en la Revista Jóvenes Científicos. Se produjeron 10 experimentos; 3 videos; 1 juego, 1 comunicación oral y 4 artículos de divulgación científica. Los estudiantes se sintieron valorados y orgullosos del trabajo realizado. Destacamos la importancia de la relación entre la Universidad y la Escuela para el éxito de la iniciativa, fundamental para la formación del



professorado y la participación de los estudiantes en las actividades científicas en un proceso vivo y dinámico.

Palabras clave: Iniciación Científica Junior, Educación Científica, Centro de Ciencias.

Introdução

No Brasil, o desempenho dos estudantes da Educação Básica é preocupante. Segundo dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Ministério da Educação, o Brasil apresentou média total (incluindo as redes pública e privada de ensino) de 5,2 e 4,2 para o ensino fundamental (séries iniciais e finais, respectivamente), enquanto que o estado da Bahia obteve média total de 4,3 e 3,4 para o ensino fundamental (anos iniciais e finais, respectivamente). Os dados da cidade de Salvador revelaram nota 4,0 para as séries iniciais e 2,9 para as séries finais do Ensino Fundamental na rede pública. Estes dados mostram que nosso desempenho, tanto no Estado quanto na Capital, conseguiu ser pior que o desempenho já ruim do País, caracterizando a crise que se encontra o sistema de ensino formal da educação brasileira (Lira-da-Silva, Lira-da-Silva, Araújo, Mise, & Dores, 2012).

Cada vez mais, espaços não formais e informais como Centros e Museus de Ciências vêm despertando o interesse de educadores, cientistas e administradores públicos em todo o mundo. Assim, o papel da educação científica para a formação de cidadãos críticos e capazes de tomar decisões que impactam a sociedade vem sendo amplamente discutido. Visando a promoção da educação, vocação e divulgação científica de jovens da Educação Básica, foi criado em 2005 o *Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica* na Universidade Federal da Bahia (CAM/UFBA), berço de experiências exitosas de iniciação científica júnior em Centros Avançados de Ciências em escolas públicas (no âmbito da educação e vocação científica), promoção do Encontro de Jovens Cientistas e da Revista Jovens Cientistas (no âmbito da divulgação científica). O programa inicialmente teve como público-alvo jovens do ensino médio e posteriormente ampliou suas ações para o ensino fundamental (Lira-da-Silva, 2012; Lira-da-Silva, Lira-da-Silva, Lira-da-Silva, Smania-Marques, & Mise, 2010). Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é compartilhar a experiência inovadora da iniciação científica (IC) de estudantes do Ensino Fundamental I, orientados por uma professora que implantou um Centro Avançado de Ciências (CAC) em uma escola municipal da periferia de Salvador, Bahia, Brasil. A pesquisa foi conduzida no âmbito do Projeto "Rede Colaborativa Universidade-Escola de Educação, Vocação e Divulgação Científica na Bahia" do *Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica* (CAM/UFBA).

Contextualização teórica

Segundo Chassot (2003), os cidadãos alfabetizados cientificamente seriam aqueles que não só possuem conhecimentos científicos, mas que também entendem a necessidade de transformar o mundo em que vivem para melhor. Portanto, cada vez mais, os Centros e Museus de Ciências vêm despertando o interesse de educadores, cientistas e administradores públicos em todo o mundo.

Segundo Gaspar (1993), "a educação oferecida nas escolas em cursos com níveis, graus, programas,



currículos e diplomas, costuma ser chamada de educação formal". Agora ocorre a ampliação do conceito de educação, antes restrito aos processos de ensino-aprendizagem nas unidades escolares formais, adentrando os diversos espaços (Jucá, Smania-Marques, Lira-da-Silva, & Lira-da-Silva, 2007). Obviamente a educação não formal não pretende substituir a educação formal, mas sim, somar-se a ela com o intuito de promover ações transformadoras da educação (Lira-da-Silva & Smania-Marques, 2005).

Os educadores, bem como as políticas públicas do país, até aproximadamente 1980 concentravam-se apenas na educação formal. A partir da década de 1990, as ações que permitem ao indivíduo agregar novos valores culturais e habilidades extraescolares passaram a ganhar maior importância no Brasil devido às mudanças na economia, sociedade e no mundo do trabalho. Isso incluiu o apoio de agências e organismos internacionais, tais como a ONU (Organização das Nações Unidas) e a UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Lira-da-Silva, 2006). Para Gohn (2001), a educação não formal constitui-se em um processo dividido em quatro campos de abrangência, entre eles a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços diferenciados, onde o ensino é feito de forma mais espontânea, possibilitando a criação de novos conhecimentos.

O movimento de popularização da Ciência intitulado Movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) preza pela ciência para todos, sendo útil a todos os cidadãos, independente dos estudos que pretendam seguir posteriormente, haja vista que os conhecimentos e habilidades requeridos nos futuros estudos acadêmicos se dirigem de acordo com o interesse e motivações de cada estudante (Rosa, 2002). De forma geral, pode-se dizer que para a maioria dos pesquisadores os objetivos do Movimento CTSA referem-se a preocupações com a formação do indivíduo para a cidadania, incluindo, a capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que articula ciência, tecnologia e sociedade, concebendo a ciência como um processo social, histórico e não dogmático (Teixeira, 2003). Essa preocupação com a aproximação entre a ciência, tecnologia e sociedade não ficou restrita aos espaços escolares. Krasilchik e Marandino (2004, p. 88) identificaram essa tendência em diversas ações de divulgação, nos museus, centros de ciência, revistas e publicações destinadas ao público. Para elas, estas iniciativas representam um amplo movimento de alfabetização científica e questionam

Mas, será só dos docentes de ciências o papel de alfabetizar cientificamente?", respondendo "É claro que a maior parte da responsabilidade cabe, de fato, à escola, afinal é ela que dá aos indivíduos às noções básicas, desde a alfabetização propriamente dita às primeiras operações aritméticas, que permitirão às pessoas a aquisição de uma cultura científica básica.

Porém, nos dias de hoje, com a crescente explosão de tecnologia e informação, é preciso refletir se a escola, com sua atual estruturação dos currículos, programas e horários pode acompanhar o explosivo desenvolvimento científico. A escola utiliza como base para educar seus alunos o conhecimento fornecido pelos livros, e segundo Gaspar (1993) este fato retarda a sua atualização, já que as conquistas da ciência e da tecnologia não acompanham a seqüência curricular, e vice-versa (Lira-da-Silva & Smania-Marques, 2005).



Metodologia

Esta pesquisa, de natureza quali-quantitativa, foi conduzida através de pesquisa-ação, método que se propõe a uma ação visando uma mudança no mundo real; reunindo pesquisa e ação é possível descrever, captar e analisar a interação entre pesquisa e ação em termos de complexidade. Os instrumentos de coleta de dados foram o diário de observação, áudio das rodas de conversa e a produção dos estudantes, tais como: experimentos, vídeos, jogos, planos de pesquisa, relatórios de atividades, resumos e artigos. O local da pesquisa foi o Centro Avançado de Ciências da Escola Municipal Irmã Elisa Maria (CAC/EMIEM), espaço não formal que funciona na escola, com o objetivo de desenvolver atividades de iniciação científica extraclasse, cujos temas e problemáticas pautam-se na realidade do estudante. A implantação do CAC/EMIEM foi motivada pela experiência prévia da professora no *Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica* na Universidade Federal da Bahia (CAM/UFBA) e à boa receptividade e desempenho dos estudantes a um projeto prévio de construção de jogos sobre ciências.

No ano de 2014, foram acompanhados 15 estudantes do 5º ano (Ensino Fundamental I), previamente selecionados, cujos pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos (TCLE), autorizando a participação das crianças no Projeto. O grupo foi composto de 10 meninas e 5 meninos, com idade entre 10 a 12 anos, todos estudantes da EMIEM e moradores do bairro Nova Brasília, periferia de Salvador. Quatro crianças foram contempladas com bolsa de Iniciação Científica Jr (IC-Jr) concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil para o desenvolvimento de suas pesquisas por 12 meses.

As etapas do trabalho envolveram: 1) escolha dos temas da pesquisa pelo estudante; 2) orientação da pesquisa com a leitura e discussão de bibliografia adequada; 3) produção textual (resumos e artigos), de vídeos, de experimentos e de jogos relacionados ao tema, através da participação em Oficinas; 4) Divulgação destes produtos no 5º Encontro de Jovens Cientistas em 2014, sob forma de Comunicação Oral, vídeos, experimentos e jogos com pôsteres, e posteriormente a publicação de artigo. Foram realizadas rodas de conversas e avaliação processual das atividades, cujas reflexões dos estudantes foram gravadas em áudio.

A produção dos experimentos foi pautada no método de Lira-da Silva (2007), publicado no livro "O Laboratório do Mundo: o jovem e a ciência". Consiste em estimular os estudantes a escolher, pesquisar, produzir e apresentar um experimento relacionando-o ao tema de sua pesquisa. A produção dos jogos didáticos seguiu os métodos de Lira-da-Silva (2008) e Lira-da-Silva et al. (2012), que também estimulam a seleção de um tema, pesquisa para o desenvolvimentos de conceitos envolvido no mesmo, construção de protótipos, teste e apresentação dos jogos. Para a produção dos vídeos, empregou-se a metodologia descrita por Bortoliero, Alcantara e Rattes (2006), que propõe que os estudantes escolham um tema, discutam coletivamente para a escrita do roteiro, apropriem-se de tecnologias da informação e então produzam e divulguem vídeos utilizando telemóveis (celulares) com duração de um minuto.



Resultados

No primeiro semestre, os estudantes se apropriaram dos conhecimentos referentes às suas pesquisas e, concomitante a isso, foram desafiados a desenvolver e participar de diversas atividades, tais como a oficina de vídeos, a produção de experimentos, jogos, resumos, relatórios, visitas a exposições em museus.

Após as definições dos temas de pesquisa, as orientações individualizadas dos estudantes foram iniciadas com a construção dos planos de trabalho baseados nos seus interesses vocionais. Para essa etapa, os alunos contaram com a ajuda dos seus respectivos orientadores (professores colaboradores do Projeto "Rede Colaborativa Universidade-Escola de Educação, Vocação e Divulgação Científica na Bahia") e deram início ao levantamento bibliográfico relativo a cada tema de pesquisa. No mesmo período, participaram da oficina de vídeos científicos e produziram vídeos relacionados ao tema "Alimentação saudável". Depois do período de leituras, discussões e apresentações prévias dos trabalhos, os estudantes foram orientados para a produção dos resumos, que foram submetidos ao 5º Encontro de Jovens Cientistas (5º EJC), em 2014, nas categorias: Gabinete de Curiosidades Científicas (experimentos), Ciência Lúdica (jogos), Jovens Repórteres Científicos (vídeos) e Vida de Jovens Cientistas (comunicação oral).

Dos 15 estudantes que participaram da pesquisa, dois desistiram e uma não conseguiu concluir sua pesquisa. A estudante E3 participou durante o ano (2014) das atividades no CAC/EMIEM, entretanto não conseguiu concluir devido as constantes faltas, comprometendo assim, a conclusão do trabalho a tempo de participar do 5º EJC. A estudante E14 não chegou a frequentar aos encontros, pois segundo ela, as atividades no CAC/EMIEM coincidiam com as atividades na sua igreja, dessa forma, solicitou desligamento. Para o estudante E15, que esteve presente nos dois primeiros encontros, tendo inclusive definido tema da pesquisa, o que dificultou sua continuidade foi fato dos encontros acontecerem aos sábados pela manhã, pois o mesmo informou sobre dificuldades em acordar cedo e também solicitou desligamento.

A relação pormenorizada das produções dos estudantes do CAC/EMIEM, no ano de 2014, está descrita no Quadro I, cujas áreas de interesse das pesquisas convergiram para temas de Saúde (n=5, 38,4%), preferido pela maioria dos alunos, seguidos de Biologia (n=3, 23,1%), Interdisciplinar (n=2, 15,4%), Astronomia (n=1, 7,7%), Física (n=1, 7,7%) e Artes (n=1, 7,7%). Interessante notar que pesquisa realizada por Pamponet et al. (2009) no âmbito Programa (CAM/UFBA) também apontou que a área de ciências naturais (principalmente Saúde e Biologia) foi a preferida por 61% dos adolescentes da IC-Jr e ninguém optou pela área de Artes, que em nosso estudo, teve uma baixa adesão para desenvolvimento de projetos. Isto pode ser explicado por ser Saúde e Biologia (incluindo Meio Ambiente) os conteúdos mais abordados no ensino de ciências naturais e temas transversais do Ensino Fundamental, enquanto o ensino de Artes é praticamente ausente nas escolas públicas e os conteúdos de outras disciplinas, como Física e Química, por exemplo, só são abordados no Ensino Médio. Para Pamponet Lira-da-Silva, Mise e Lira-da-Silva (2009), a investigação do ensino das ciências, pautado na alfabetização científica, pode interferir na escolha profissional do estudante no Ensino Médio e para nós, nesta pesquisa, quem sabe no estudante do Ensino Fundamental. Por isso, a Educação Científica, enquanto facilitadora para a orientação profissional, pode ser um novo pilar no qual os jovens podem se firmar para escolherem suas profissões baseando-se em suas capacidades e habilidades, explorado suas competências e descobrindo o que realmente lhes



agrada e os tornará profissionais competentes e realizados (Pamponet et al., 2009).

Os resultados mostraram que das sete atividades propostas aos integrantes do CAC/EMIEM (excluindo os desistentes), a produção dos planos de pesquisa, dos vídeos (Série "Jovens Repórteres Científicos – 2014") e dos resumos publicados no Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas (5º EJC) foram cumpridas por todas as crianças ao longo de um ano de educação científica. Dez crianças (76,9%) produziram experimentos, seis (46,1%) publicaram seus artigos na Revista Jovens Cientistas (Ano 1, n. 4, 2014, ISSN 2318-9770), uma (7,7%) produziu um jogo de tabuleiro e uma criança (7,7%) apresentou sua pesquisa no comunicação oral no 5º EJC. Desses 13 estudantes, seis (46,2%) concluíram cinco das sete atividades propostas, seis (46,2%) concluíram 4 atividades e um (7,6%) concluiu 3 atividades. Notamos que os quatro bolsistas IC-Jr foram os que cumpriram a maior parte das atividades, provavelmente estimulados pela concessão da bolsa pelo CNPq, possivelmente dando-lhes um maior senso de responsabilidade (Quadro I).

Lira-da-Silva et al. (2012), em uma pesquisa sobre a produção de jogos eletrônicos no âmbito do mesmo Programa (CAM/UFBA), mostraram que dos 11 bolsistas de IC-Jr do Ensino Médio todos construíram seus planos de pesquisa, experimentos e jogos, sendo que 72,3% produziram vídeos, 63,6% jogos eletrônicos e 54,5% o artigo final para publicação. Dos 11 estudantes, quatro (36,3%) concluíram todas as sete atividades propostas, três (27,3%) concluíram 6 atividades, três (27,3%) concluíram 5 atividades e um (9,1%) concluiu 4 atividades. Neste caso, como trata-se de estudantes do Ensino Médio há uma maturidade e capacidade cognitiva maior dos jovens para o cumprimento da maioria das atividades do que as crianças.

Considerando as particularidades de cada estudo, vimos que todos os que participam do projeto conseguem produzir seus planos de pesquisa, etapa inicial da iniciação científica, mas nem todos conseguem finalizar todos os produtos, o que em absoluto desmerece a capacidade criativa e cognitiva dos jovens. Isto ocorre porque cada estudante encara o desafio da produção científica de maneira diferente, pois a maioria das escolas brasileiras não promove a alfabetização científica, ainda mais levando em consideração os pressupostos do movimento CTSA. A orientação é individual e o tempo para a maturação e organização do pensamento científico é muito particular e depende inclusive do nível de escolarização, mas principalmente das experiências dos estudantes com a ciência para além do espaço escolar.

Todos os dez experimentos foram produzido individualmente por seis estudantes (E2, E4, E6, E8, E9, E11, E12 e E13) e quatro bolsistas IC-Jr (E1, E5, E7 e E10): "A luneta de Galileu", "Qual é a sua idade?", "Energia Solar: Energia Sustentável", "O que é e o que não é real: ilusão de ótica", "O veneno da jararaca e a hipertensão: há relação?", "Acidez no estômago", "Fotossíntese de plantas aquáticas", "Endotérmicos e Ectotérmicos", "Troca-troca de cores: uma estratégia de sucesso" e "Fique de olho!";

Todos os quatro vídeos foram produzidos coletivamente por E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12 e E13, a partir de uma oficina ministrada às crianças, pressuposto do método de Bortoliero et al. (2006): "O menino que não era saudável", "Saudável para sempre", "A importância da água para os alimentos" e "Tudo sobre alimentos saudáveis".

Os quatro artigos publicados na Revista Jovens Cientistas foram produzidos por E2, E4, E10 e E12 e foi um trabalho colaborativo entre os estudantes e seus orientadores. Esta é a etapa final do



trabalho científico e por isso mesmo a mais difícil de ser concluída, pois os estudantes e também os professores da educação básica, não estão acostumados com o exercício da produção textual como um processo de idas e vindas, que exige muitas correções, inclusive sugeridas pelo Conselho Editorial da Revista. Os seguintes artigos foram publicados: "A história da caricatura no Brasil", "Bate-bate coração", "A luneta de Galileu", "Qual é a sua idade?". Dificuldade semelhante também foi relatada por Lira-da-Silva et al. (2012) para estudantes do Ensino Médio.

Somente um jogo de tabuleiro foi produzido individualmente por E4 ("Bate-bate coração") e uma comunicação oral por E2 ("A história da caricatura no Brasil"). Apesar das crianças gostarem de jogos, o exercício de sua produção em sala de aula ainda é escasso na educação básica, ainda mais no ensino fundamental. A apresentação da pesquisa oralmente em um evento científico representa um grande desafio para a criança que muitas vezes não se sente preparada para enfrentar uma plateia ávida pelo conhecimento e disposta a fazer perguntas. É importante ter em conta que esta etapa atividade precisa ser apresentada para a criança, deixando-a livre para decidir fazer a apresentação. E2 é um aluno com bastante desenvoltura e não teve dificuldades em cumprir esta etapa da IC-Jr, pelo contrário, sentiu-se confiante e ficou satisfeito com a experiência.

A construção de jogos, vídeos e experimentos, para além da execução do plano de pesquisa do estudante de IC-Jr é fundamental para a sua compreensão dos referenciais teóricos e conceitos relativos ao projeto que desenvolvem. Estes são instrumentos lúdicos e permitem o pesquisar-produzir-divulgar-refletir, inclusive com crianças, já observados por Bortoliero et al. (2006), Lira-da-Silva (2006, 2007, 2008, 2012), Lira-da-Silva et al. (2010, 2012), na iniciação científica de adolescentes. O desafio é coletivo e todos se vêem motivados a ver os produtos com a sua identidade, estimulando assim a curiosidade, a imaginação e o entendimento neste complexo exercício mental que é pensar cientificamente. Pesquisas em espaços como estes representam um passo importante para formação de jovens cientistas voltados para as atividades de pesquisa científica e tecnológica, o mais cedo possível (Roitman, 2007).



Estudante	Tema do Plano de Pesquisa	Área	Experimento	Vídeo	Jogo	Resumo	Apresentação em Evento (Comunicação Oral)	Artigo
E1 Bolsista ICJr/ UFBA/CNPq	Acidez no estômago	Saúde	Acidez no estômago	<i>Tudo sobre alimentos saudáveis</i>	Não realizado	1. <i>Acidez no estômago</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 61. 2014. 2. <i>Tudo sobre alimentos saudáveis</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 101. 2014.	Não realizado	<i>Os Meteoros</i> . Revista Jovens Cientistas, 1(4):51, 2014.
E2	A história da caricatura no Brasil	Arte	Não realizado	<i>O menino que não era saudável</i>	Não realizado	1. <i>A história da Caricatura no Brasil</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 42. 2014. 2. <i>O menino que não era saudável</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 100. 2014.	<i>A história da Caricatura no Brasil</i>	<i>A história da Caricatura no Brasil</i> . Revista Jovens Cientistas, 1(4):12, 2014.
E3	Mioma: como se forma e porque aparece?	Saúde	Não realizado	<i>A importância da água para os alimentos</i>	Não realizado	1. <i>A importância da água para os alimentos</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 108. 2014.	Não realizado	Não realizado



E4	Bate-bate coração	Saúde	Não realizado	<i>A importância da água para os alimentos</i>	Bate-bate coração	1. <i>Bate-bate coração</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 112. 2014. 2. <i>A importância da água para os alimentos</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 108. 2014.	Não realizado	<i>Bate-bate coração</i> . Revista Jovens Cientistas, 1(4):28, 2014.
E5 Bolsista ICJr/ UFBA/CNPq	Energia Solar	Energia/ Meio Ambiente	<i>Energia Solar</i>	<i>O menino que não era saudável</i>	Não realizado	1. <i>Energia Solar</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 72. 2014. 2. <i>O menino que não era saudável</i> . Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 100. 2014.	Não realizado	Não realizado



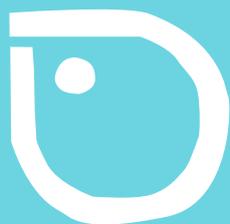
E6	O veneno da jararaca e a hipertensão: há relação?	Saúde	<i>O veneno da jararaca e a hipertensão: há relação?</i>	<i>Tudo sobre alimentos saudáveis</i>	Não realizado	1. <i>O veneno da jararaca e a hipertensão: há relação?</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 81, 2014. 2. <i>Tudo sobre alimentos saudáveis.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 101, 2014.	Não realizado	Os Meteoros. Revista Jovens Cientistas, 1(4):51, 2014.
E7 Bolsista ICJr/ UFBA/CNPq	O que é e o que não é real	Física/Ótica	<i>O que é e o que não é real</i>	<i>O menino que não era saudável</i>	Não realizado	1. <i>O que é e o que não é real.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 80, 2014. 2. <i>O menino que não era saudável.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 100, 2014.	Não realizado	Não realizado



E8	Fique de olho!	Física e Saúde/ Oftalmologia	Fique de olho!	<i>A importância da água para os alimentos.</i>	Não realizado	1. <i>Fique de olho!</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 74. 2014. 2. <i>A importância da água para os alimentos.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 108. 2014.	Não realizado	Não realizado
E9	Troca-troca de cores: uma estratégia de sucesso	Biologia/ Meio Ambiente	<i>Troca-troca de cores: uma estratégia de sucesso</i>	<i>Tudo sobre alimentos saudáveis</i>	Não realizado	1. <i>Troca-troca de cores: uma estratégia de sucesso.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 88. 2014. 2. <i>Tudo sobre alimentos saudáveis.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 101. 2014.	Não realizado	Não realizado
E10 Bolsista ICJr/ UFBA/CNPq	A luneta de Galileu	Astronomia	<i>A luneta de Galileu</i>	<i>Saudável para sempre</i>	Não realizado	1. <i>A luneta de Galileu.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 59. 2014. 2. <i>Saudável para sempre.</i> Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 101. 2014.	Não realizado	<i>A luneta de Galileu.</i> Revista Jovens Cientistas, 1(4):21, 2014.

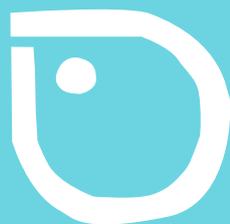


E11	A Fotossíntese de plantas aquáticas	Biologia	A Fotossíntese de plantas aquáticas.	Tudo sobre alimentos saudáveis	Não realizado	1. A Fotossíntese de plantas aquáticas. Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 58. 2014. 2. Tudo sobre alimentos saudáveis. Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 101. 2014.	Não realizado	Não realizado
E12	Qual é a sua idade?	Astronomia	Qual é a sua idade?	Saudável para sempre	Não realizado	1. Qual é a sua idade? Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 86. 2014. 2. Saudável para sempre. Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 101. 2014.	Não realizado	Qual é a sua idade? Revista Jovens Cientistas, 1(4):22, 2014.



E13	Animais endotérmicos e Ectotérmicos	Biologia	Endotérmicos e Ectotérmicos	A importância da água para os alimentos	Não realizado	1. Endotérmicos e Ectotérmicos. Livro de Resumos e Programação do 5 Encontro de Jovens Cientistas, p. 71. 2014. 2. A importância da água para os alimentos. Livro de Resumos e Programação do 5º Encontro de Jovens Cientistas, p. 108. 2014.	Não realizado	Não realizado
E14	Desistente	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não realizado
E15	Desistente Campo Magnético da Terra	Física/ Geologia	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não realizado	Não realizado

Quadro 1. Produções dos estudantes de Iniciação Científica do Centro Avançado de Ciências da Escola Municipal Irmã Elisa Maria em 2014.



Conclusão

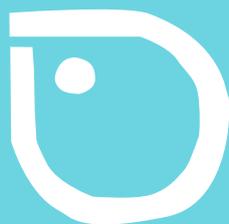
Embora a formação em educação científica esteja no planejamento da educação municipal de Salvador (Bahia, Brasil), a maioria dos profissionais da rede municipal e a comunidade escolar não sabe ou não entende o que isso significa. Desenvolver este tipo de trabalho nas escolas municipais é possível, como pudemos perceber, mas é necessário que a educação científica ocorra de maneira mais dinâmica, isto é, que esteja presente no dia a dia dos alunos e dos professores. Ainda, para que seja possível a realização de um trabalho como este, é necessário que o professor tenha uma experiência anterior em projetos similares, tendo um grupo interdisciplinar junto a ele, o apoio da universidade, e que seja capacitado para desenvolver este trabalho. Sobretudo, é fundamental acreditar que os resultados alcançados são bons para a escola e para comunidade não só a curto prazo, mas também a médio e longo prazo.

Assim, concluímos que a construção de diferentes produtos, no processo da Iniciação Científica Júnior de crianças, tais como a produção de experimentos, jogos, vídeos, resumos e artigos e participação em eventos científicos:

- 1) Reforça o pressuposto do tripé pesquisar-produzir-divulgar do *Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica na Bahia*, agregando mais um elemento, pesquisar-produzir-divulgar-**refletir**, em uma quadrangulaç o para a educação científica em espaços não-formais dentro das escolas, como os Centros Avançados de Ciências do CAM/UFBA.
- 2) Oferece estímulo e ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento aut nomo, reflexivo e criativo dos estudantes, sendo elementos muito valiosos no seu processo de desenvolvimento cognitivo;
- 3) Possibilita o desenvolvimento integral das crianç as e a apropriação dos conceitos científicos dos diferentes referenciais teóricos, relativos aos seus temas de pesquisa.
- 4) Permite aos professores-orientadores ampliar seu domínio de conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos bolsistas IC-Júnior, as capacidades de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma maneira lúdica, prazerosa e participativa, de relacionar-se com a Ciências.

Referências

- Bortoliero, S. T., Alcant ra, M. M., & Rattes, L. (2006). Média jovem: a produção de vídeos realizada pelos jovens nos Centros Avançados de Ciências em Salvador, Bahia. In R. M. Lira-da-Silva (Org.), *A ciência, a arte & a magia da educação científica* (pp. 25-38). Salvador: EDUFBA.
- Gaspar, A. (1993). *Museus e centros de ciências. Conceituação e proposta de um referencial teórico*. Tese de Doutorado). São Paulo: USP, Faculdade de Educação.
- Gohn, M.G. (2001). *Educação não formal e cultura p litica* (2.ª Ed.). São Paulo: Cortez.
- Jucá, R. N., Smania-Marques, R., Lira-da-Silva, J. R., & Lira-da-Silva, R. M. (2007). *A concepção de ciência de estudantes de um projeto de educação científica do ensino não-formal*. In R. M. Lira-da-Silva (Org.), *Laboratório do mundo: o jovem e a ciência* (pp. 34-45). Salvador: EDUFBA.



- Krasilchik, M., & Marandino, M. (2004). *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Ed. Moderna.
- Lira-da-Silva, R.M. (Org.) (2006). *A ciência, a arte & a magia da educação científica*. Salvador: EDUFBA.
- Lira-da-Silva, R. M. (Org.). (2007). *Laboratório do mundo: o jovem e a ciência*. Salvador: EDUFBA.
- Lira-da-Silva, R. M. (Org.). (2008). *Ciência lúdica: brincando e aprendendo com jogos sobre ciências*. Salvador: EDUFBA.
- Lira-da-Silva, R. M. (2012). O papel social de um programa não formal de educação, vocação e educação científica na Bahia: é necessário, difícil, mas não é um mito irrealizável. In C. Porto, & S. Bortoliero (Orgs.), *Jornalismo, ciência e educação: interfaces* (pp. 143-166). Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia.
- Lira-da-Silva, R. M., & Smania-Marques, R. (2005). *Criatividade, criatividade e alfabetização científica*. Salvador: Venture Editora.
- Lira-da-Silva, R. M., Lira-da-Silva, J. R., Lira-da-Silva, R. C., Smania-Marques, R., & Mise, Y. F. (2010). Desafios e perspectivas de um programa brasileiro de educação científica. In J. Pintassilgo, A. Teixeira, C. Beato, & I. C. Dias (Org.), *A História das disciplinas escolares de matemática e de ciências: contributo para um campo de pesquisa* (v. 3, pp. 147-163). Lisboa: Escolar Editora.
- Lira-da-Silva, R. M., Lira-da-Silva, J. R., Araújo, B. R. N., Mise, Y. F., & Dores, J. L. R. (2012). Experiência educativa na produção de jogos eletrônicos por jovens cientistas para o ensino de ciências. Salvador: *Revista Eletrônica Estudos IAT*, 2(1), 102-118.
- Lira-da-Silva, R. M., & Smania-Marques, R. (2005). *Criatividade, criatividade e alfabetização científica*. Salvador: Venture Gráfica e Editora LTDA.
- Pamponet, B., Lira-da-Silva, J. R., Mise, Y. F., & Lira-da-Silva, R. M. (2009). A importância da Iniciação Científica para a escolha profissional. In VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *Cadernos da ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisas em Educação em Ciências* (pp. 1-11). Florianópolis: ABRAPEC.
- Roitman, I. (2007). *Educação científica: quanto mais cedo melhor*. Brasília: RITLA.
- Rosa, D. C. (2002). *Textos de divulgação científica nas séries iniciais: um caminho para alfabetização científico-tecnológica de crianças*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre, RS: Universidade Federal de Santa Maria, Faculdade de Educação.
- Teixeira, P. M. M. (2003). A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. *Ensaio da Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Curitiba: Universidade Federal do Pará. Consultado em <http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigo4/metodocts.pdf>