

O ensino de ciências e movimento *maker*: o caso da política de ensino da Rede Municipal do Recife-PE.

The teaching of science and movement maker: the case of the education policy of the Municipal Network of Recife-PE.

Karla Maria Euzebio da Silva

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE

karlaeuzebio@yahoo.com.br

Verônica Tavares Santos Batinga

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE

veratsb@gmail.com

Resumo

Este trabalho objetivou investigar a Política de Ensino da Rede Municipal de Recife - PE para a área de Ciências Naturais. Para tanto, foi realizada uma análise documental à luz da Alfabetização Científica e movimento *maker* para os objetivos, direitos de aprendizagem e conteúdos propostos para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Identificamos que apenas três objetivos (verbos) são privilegiados no documento e que os mesmos não se aproximam necessariamente da perspectiva do “fazer”. Há um único direito de aprendizagem para as cinco séries do Ensino Fundamental que se aproxima da noção de Alfabetização Científica, e os conteúdos vinculados privilegiam possíveis trabalhos baseados no movimento *maker*. Dessa forma, inferimos que o documento necessita ampliar as possibilidades da construção da Alfabetização Científica no chão da escola.

Palavras chave: Alfabetização científica, movimento maker, Política de ensino, Ensino fundamental, currículo.

Abstract

This work aimed to investigate the Education Politics of the Municipal Network of Recife - PE for the area of Natural Sciences. For this purpose, a documentary analysis was carried out in light of the Scientific Literacy and movement maker for the objectives, learning rights and contents proposed for the initial years of Elementary School. We have identified that only three objectives (verbs) are privileged in the document and that they do not necessarily come close to the "do" perspective. There is a single right of learning for the five grades of Elementary School which approaches the notion of Scientific Literacy, and the linked contents privilege possible works based on the movement maker. Thus, we infer that the document needs to expand the possibilities of the construction of Scientific Literacy on the school floor.

Key words: Scientific literacy, movement maker, teaching Politics, Elementary school, curriculum.

Introdução

Diante da pluralidade teórico-metodológica para o Ensino de Ciências, a construção de uma Alfabetização científica parece ser um grande desafio a ser alcançado. Consensualmente está atrelada a compreensão e crítica dos conhecimentos científicos e tecnológicos, mediadas por problemas e questões do cotidiano. Para Araman e Batista (2005) partir dela, “[...] os alunos podem ter uma visão de que a Ciência é parte do seu mundo, e que o conhecimento científico é de fundamental importância para interagir pessoal e socialmente, melhorando sua vida e sua sociedade” [...] (p. 10).

Sasseron (2013) alerta para o fato de que a Alfabetização Científica vai além da escola e é carregada de complexidade, podendo resultar em investigações. Logo, as habilidades ligadas ao processo de alfabetizar cientificamente podem ser agrupadas em diferentes eixos que perpassam pela compreensão básica de conceitos, da natureza da ciência, de questões éticas e articulações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Na perspectiva do favorecimento a Alfabetização científica, o movimento maker está associado à ideia do fazer (do por a “mão na massa”) a partir de diversos materiais e artefatos, projetos e compartilhamentos seja na produção de produtos ou na resolução de problemas. A criatividade, a partilha de ideias e a autonomia são potencialidades atreladas, além do desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes (SAMAGAIA E DELIZOICOV NETO, 2015; NEVES E RAGUSA, 2014; BORGES et al. 2014; EYCHENNE E NEVES, 2013).

Para Pinheiro (2017) apesar de originalmente o movimento não ter como gênese as ideias construtivistas, muitas relações são possíveis nos contextos educacionais, com o estabelecimento, por exemplo, de relações de aspectos teóricos com a materialização de produtos concretos. O manifesto maker (HATCH, 2014) apresenta nove premissas ligadas ao movimento que transitam do fazer ao mudar.

Nesse sentido, por acreditamos nas potencialidades da experimentação e do fazer este trabalho apresenta como questões de pesquisa: A cultura *maker* está presente no documento da Política de Ensino da cidade do Recife? Esse documento se aproxima da noção de Alfabetização Científica? Permite uma reflexão dos docentes? Assim, se propõe a investigar os fundamentos para o ensino e aprendizagem de Ciências Naturais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na Rede Municipal de ensino do Recife e analisar as possíveis relações com a Alfabetização Científica e o movimento *maker*.

Estrutura metodológica

Esse trabalho caracteriza-se como um estudo documental (RICHARDSON ET AL., 1999), com o foco na Política de Ensino da Prefeitura da Cidade do Recife. O texto sobre a Política foi analisado em seus fundamentos e orientações para a área de Ciências Naturais, sobretudo, para os Direitos e Objetivos de aprendizagem propostos para os anos iniciais do Ensino Fundamental no eixo Tecnologia e Sociedade, já que, *a priori*, acreditamos possuir uma aproximação maior com o movimento *maker*.

Para a análise do texto sobre a Política foram utilizados elementos da análise de conteúdo. Esta, para Triviños (2008) auxilia na descrição e interpretação dos dados coletados, permitindo inferências a partir dos conteúdos das mensagens ou ainda “do estabelecimento de premissas advindas do estudo dos dados que apresenta a comunicação” (TRIVIÑOS, 2008, p. 128).

A análise da Política de Ensino da Rede Municipal de Ensino do Recife: uma visão geral

No campo epistemológico, a Política de Ensino da Rede Municipal do Recife (RECIFE, 2015) apresenta como princípios norteadores: democracia, Educação ambiental, Educação para a Diversidade e Tecnologias, perpassando os diferentes componentes curriculares. Especificamente para a área de conhecimento aqui priorizada (Ciências Naturais), o documento apresenta os eixos e concepções priorizados, buscando contemplar os direitos de aprendizagem definidos na Lei 9.394/96 e Parâmetros Curriculares Nacionais¹.

Em Ciências da Natureza, o conhecimento científico precisa ser articulado com a realidade social dos estudantes, possibilitando, o posicionamento crítico a partir da colaboração e desenvolvimento da argumentação. O currículo dessa área foi estruturado em quatro eixos, a saber: Terra e Universo; Vida, Ambiente e Diversidade; Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade que de forma integrada, convergem para o desenvolvimento da linguagem científica. A partir do trabalho com os quatro eixos:

[...] o ensino de Ciências poderá promover a compreensão acerca dos conhecimentos científicos e das tecnologias deles decorrentes, e de como esses interferem em nosso cotidiano. Essa compreensão é extremamente importante para o exercício da cidadania, uma vez que a maioria das inovações científicas e tecnológicas, e os benefícios e problemas que elas geram, envolvem questões éticas e sociais que requerem decisões e/ou soluções com vistas ao benefício coletivo (RECIFE, 2015, p. 151).

A alfabetização científica está presente, portanto, no texto da Política de ensino, visto que, há um direcionamento para a compreensão do conhecimento científico problematizado em situações do cotidiano (incluindo a tomada de decisões e a busca por soluções) envolvendo aspectos da Ciência, da Tecnologia e da Sociedade. Para tanto, cabe o trabalho com os três eixos sugeridos por Sasseron (2013). O primeiro eixo, *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* está centrado na construção de diferentes conceitos como base para aplicabilidade. O segundo, *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*, a compreensão da ciência como construção coletiva, social e permanente, carregada de codificação própria. O terceiro, *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*. Assim, está ligado à necessidade de realização de conexões entre as diferentes esferas (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente), de suas ações e aplicações.

¹ Cabe salientar que atualmente os Parâmetros Curriculares Nacionais foram substituídos pela BNCC (Base Nacional Curricular Comum) e conseqüentemente, a Política de Ensino da cidade do Recife está em processo de revisão.

Objetivos, direitos de aprendizagem e conteúdos priorizados para os anos iniciais do Ensino Fundamental

Após uma breve discussão a respeito da Política de Ensino e características centrais de organização do componente Ciências Naturais, apresentaremos as tabelas referentes ao eixo Tecnologia e Sociedade para os cinco anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) e análises correlatas. Elas foram construídas apresentando respectivamente em cada coluna: Objetivos, Direitos de aprendizagem, Conteúdos e Unidades Bimestrais em que o trabalho deve ser realizado.

Para o 1º ano do EF, o primeiro objetivo apresentado tem relações com as características e propriedades dos materiais (conceitos físicos). Embora apenas a identificação seja colocada, podemos inferir que envolve aspectos experimentais, já que, pressupõe classificação. O segundo, ligado ao reconhecimento está mais voltado à observação do cotidiano dos estudantes. O último, que apresenta menor relação com os anteriores precisa ser trabalhado em conjunto com as discussões do eixo “Ser humano e Saúde”.

O cuidado com o meio também está presente, mas acreditamos que o suprimento das necessidades humanas deveria ser mais aprofundado, ratificando a necessidade de um pensamento mais sustentável. A Física, a Química e a Biologia estão contempladas como áreas do conhecimento atreladas às Tecnologias. A tabela 1 é representativa da proposição para o 1º ano.

	Objetivos	Direitos de aprendizagem	Conteúdos	Unidade Bimestral
TECNOLOGIA E SOCIEDADE	Identificar de que são feitos os diversos objetos que fazem parte do cotidiano das crianças	Desenvolver posição crítica com o objetivo de identificar benefícios e malefícios, provenientes de inovações científicas e tecnológicas, e seus impactos sobre o meio ambiente, utilizando-as no processo de construção do conhecimento, para suprir necessidades humanas	Recursos Tecnológicos	
	Reconhecer os recursos tecnológicos, utilizados no seu dia a dia		Técnicas, métodos e produtos desenvolvidos pelo ser humano	
	Identificar a tecnologia aplicada na produção e conservação de alimentos		Produção e conservação dos alimentos	

Tabela 1. O 1º ano do Ensino Fundamental. Fonte: Recife, 2015, p.158.

Para o 2º ano de escolarização, o documento prioriza a identificação não apenas de diferentes objetos, mas agora de técnicas, métodos e produtos presentes no cotidiano dos estudantes. Há uma exigência maior e acreditamos que um trabalho apenas de reflexão e discussão não seria suficiente. Mais uma vez, a experimentação deve se fazer presente no cotidiano dos planejamentos dos professores e professoras da rede Municipal. Também haveria espaço para o desenvolvimento de atividades com base na cultura maker, sobretudo com a tríade “métodos, técnicas e produtos” (também proposta para o 1º ano).

Quanto ao segundo objetivo, enquanto que no primeiro ano os estudantes deveriam reconhecer os recursos tecnológicos de forma ampla, no terceiro há um foco centrado na comunicação entre as pessoas e repercussões nos ambientes (apresentada enquanto conteúdo). Por último, no que diz respeito às áreas de conhecimento, a Física parece estar presente na descrição do conteúdo, mas de forma subjetiva. A organização para o 2º ano pode ser averiguada na tabela 2.

TECNOLOGIA E SOCIEDADE	Identificar as técnicas, métodos e produtos desenvolvidos pelo ser humano que fazem parte de seu cotidiano	Desenvolver posição crítica com o objetivo de identificar benefícios e malefícios, provenientes de inovações científicas e tecnológicas, e seus impactos sobre o meio ambiente, utilizando-as no processo de construção do conhecimento, para suprir necessidades humanas	Técnicas, métodos e produtos desenvolvidos pelo ser humano	
	Identificar os instrumentos da tecnologia que favorecem a comunicação entre as pessoas (celular, rádio, televisão, tablet, internet)		Instrumentos da Tecnologia e suas relações com a comunicação humana e repercussões no meio ambiente	

Tabela 2. O 2º ano do Ensino Fundamental. Fonte: Recife, 2015, p.159.

No 3º ano, os dois primeiros objetivos problematizam mais especificamente as ações antrópicas e as transformações nos diferentes ambientes. Para tanto, o estudante deve se reconhecer como sujeito transformador (não apenas no presente, ontologicamente) e relacionar informações. O *relacionar* (segundo objetivo) aparenta exigir mais dos estudantes cognitivamente.

O terceiro objetivo (tabela 3) associa a tecnologia a produção e conservação de alimentos (também presente no 1º ano) e acrescenta a dimensão do cultivo do solo. As áreas contempladas são Sustentabilidade, Química e Geociências como indica a tabela 3.

TECNOLOGIA E SOCIEDADE	Reconhecer que o ser humano utiliza e transforma material da natureza	Desenvolver posição crítica com o objetivo de identificar benefícios e malefícios, provenientes de inovações científicas e tecnológicas e seus impactos sobre o meio ambiente, utilizando-as no processo de construção do conhecimento, para suprir necessidades humanas	Técnicas, métodos e produtos desenvolvidos pelo ser humano			
	Relacionar o crescimento das cidades às transformações dos ambientes naturais		O papel da tecnologia na sociedade, e seus impactos no desenvolvimento social, e no meio ambiente.			
	Reconhecer a importância da tecnologia na produção e conservação de alimentos e no cultivo do solo					

Tabela 3. O 3º ano do Ensino Fundamental. Fonte: Recife, 2015, p.161.

No 4º ano, embora se tenha mantido como conteúdo “técnicas, métodos e produtos” há um deslocamento para a saúde e sua conservação, com o foco nas vacinas e medicamentos. O único objetivo utilizado é o *reconhecer*. Da mesma forma, é mantido o conteúdo “o papel da tecnologia na sociedade”, mas agora atrelado não apenas ao solo, mas também a água e energia elétrica. A Biologia e a Química (além da própria Tecnologia) se fazem presentes.

TECNOLOGIA E SOCIEDADE	Reconhecer a importância da tecnologia na prevenção e conservação da saúde (vacinas e medicamentos)	Desenvolver posição crítica com o objetivo de identificar benefícios e malefícios provenientes de inovações científicas e tecnológicas, e seus impactos sobre o meio ambiente, utilizando-as no processo de construção do conhecimento para suprir necessidades humanas	Técnicas, métodos e produtos desenvolvidos pelo ser humano			
	Reconhecer a importância da tecnologia no tratamento da água, na produção e transmissão da energia elétrica, e no cultivo do solo		O papel da tecnologia na sociedade, e seus impactos no desenvolvimento social, e no meio ambiente			

Tabela 4. O 4º ano do Ensino Fundamental. Fonte: Recife, 2015, p.163.

No último ano para os anos iniciais do Ensino Fundamental (5º ano), agora com o conteúdo expresso como “desenvolvimento tecnológico” a saúde humana é novamente explorada a partir de diferentes possibilidades da Medicina e Biotecnologia. O segundo objetivo (reconhecer), apresenta um enfoque que até então não havia sido contemplado, ao colocar como temática o trânsito e questões associadas. A Biologia é a área priorizada.

TECNOLOGIA E SOCIEDADE	Reconhecer o papel da tecnologia na medicina (transplante de órgãos, implante de próteses, inseminação artificial, fertilização “in vitro”)	Desenvolver posição crítica com o objetivo de identificar benefícios e malefícios provenientes de inovações científicas e tecnológicas, e seus impactos sobre o meio ambiente, utilizando-as no processo de construção do conhecimento para suprir necessidades humanas	Desenvolvimento tecnológico			
	Reconhecer o papel da tecnologia aplicada ao trânsito como semáforos, radares		O papel da tecnologia na sociedade, e seus impactos no desenvolvimento social, e no meio ambiente			

Tabela 5. O 5º ano do Ensino Fundamental. Fonte: Recife, 2015, p.165.

O eixo “Tecnologia e Sociedade” no Ensino Fundamental (anos iniciais)

Após a análise da proposta curricular para os cinco anos do Ensino Fundamental (anos iniciais) identificamos que quanto aos objetivos de aprendizagem, apenas três são empregados: reconhecer (7 ocorrências), identificar (4 ocorrências) e relacionar (1 ocorrência). Dessa forma, não necessariamente estão atrelados aos procedimentos, ao fazer e aproximações com a cultura *maker*. Inferimos que os três objetivos postos de forma recorrente, enquanto dimensão epistemológica, pouco contribuem para a aproximação com o último indicador de Alfabetização Científica (SASSERON, 2013), mais voltado às aplicações dos conhecimentos científicos e tecnológicos e questões éticas e políticas atreladas.

Tais objetivos na nossa interpretação estão em sintonia apenas com os indicadores para a alfabetização científica ligada a obtenção de dados: seriação, organização e classificação das informações (SASSERON E CARVALHO, 2008). Indicadores relativos à estruturação do pensamento e levantamento de hipóteses aparentemente não são contemplados.

Reconhecemos, no entanto, que nas salas de aula as vivências estão muito além dos objetivos, mas é interessante que um documento explicita uma maior diversidade dos mesmos, já que, apresentam relações estreitas com o alcance dos direitos de aprendizagem previstos.

Quanto ao Direito de Aprendizagem (o mesmo para os cinco anos), o posicionamento crítico é marcado em relação às produções científicas e tecnológicas, aproximando-se da ideia de Alfabetização Científica. Para o seu alcance, é preciso que os estudantes construam suas aprendizagens com base nos diferentes eixos propostos por Sasseron (2013). Inferimos que o direito de aprendizagem se repete devido a sua complexidade, representando subjetivamente a intencionalidade de uma atitude que se incorpora ao cotidiano. No entanto, realizamos uma crítica à colocação [...] para suprir as necessidades humanas [...], já que, pode se distanciar da noção de sustentabilidade.

No que diz respeito aos conteúdos, estão presentes: recursos tecnológicos; técnicas métodos e produtos desenvolvidos pelos seres humanos (em quatro anos); instrumentos da tecnologia e suas relações com a comunicação humana e repercussões no Meio ambiente; o papel da tecnologia na sociedade e seus impactos no desenvolvimento social e do Meio Ambiente (em três anos); Desenvolvimento Tecnológico (apenas no quinto ano).

Os conteúdos, portanto, diferentemente dos objetivos são muito voltados a aspectos práticos, do fazer humano e logo, da cultura *maker*. Para Meira e Ribeiro (2012) o movimento *maker* é influenciado pela cultura do “faça você mesmo”, na qual os indivíduos podem restaurar, transformar e fabricar diferentes objetos e/ou projetos com materiais de baixo custo em torno de nove ideias-chave presentes no manifesto maker (HATCH, 2014): *faça, compartilhe, ensine, aprenda, use ferramentas, jogue, participe, apoie e provoque mudanças*. O manifesto, pois, se alinha na nossa compreensão à Alfabetização Científica.

Quanto às áreas do conhecimento priorizadas, A Física, a Química, a Biologia e as Geociências estão presentes, mas não distribuídas nos diferentes anos e associadas à Tecnologia. Por último, observamos que o eixo “Tecnologia e Sociedade” é recomendado para o terceiro e quarto bimestres.

Considerações finais

A Política de Ensino da Rede Municipal do Recife para as Ciências Naturais corrobora com a noção de Alfabetização Científica (SASSERON, 2013) e, ao contemplar as relações entre

Ciência, Tecnologia e Sociedade se aproxima (nos conteúdos propostos) da cultura *maker* e suas potencialidades. No entanto, precisaria ampliar os seus objetivos, já que, apenas três são privilegiados e muito próximos apenas das dimensões conceituais.

Acreditamos que o eixo “Tecnologia e Sociedade” poderia estar presente em todas as unidades bimestrais e em interação com os demais propostos, que também estão em processo de análise para uma caracterização mais ampla dos objetivos propostos e intencionalidades.

No entanto, ratificamos que a dimensão epistemológica do conhecimento científico também está associada a materialização dos planejamentos realizados pelos docentes, indicando a necessidade de ampliação da análise.

Por último, inferimos que o documento em suas próximas versões possa aprofundar a fundamentação atrelada a Alfabetização Científica, rever seus objetivos e conteúdos e apresentar caminhos metodológicos, colaborando com o fazer cotidiano dos docentes e estudantes, sobretudo, diante da recente inauguração de um laboratório que apresenta um espaço *maker*.

Referências

ARAMAN, E. M. O.; BATISTA, I. L. Uma discussão histórica sobre o arco-íris e o ensino de ciências nas séries iniciais. In: 5º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. *Anais...* Bauru: ABRAPEC, 2005.

BORGES, K. S.; PERES, A.; CASTILHO, M. I.; FAGUNDES, L. C. Possibilidades e desafios de um espaço *maker* com objetivos Educacionais. In: **Tecnologia Educacional**. Ano LII, Julho / Setembro – 2015, p.22-32.

EYCHENNE, F.; NEVES, H.. **Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial**. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

HATCH, M. **The Maker Movement Manifesto**. McGraw-Hill Education, 2014.

MEIRA, S. L. B.; RIBEIRO, J. L. P. A Cultura *Maker* no ensino de física: construção e funcionamento de máquinas térmicas. In: **I Conferência FabLearn Brasil**. São Paulo: 2016.

NEVES, H.; RAGUSA, J. *Fab Educação*. We Fab, 2014. In: BORGES, Karen Selbach; PERES, A.; CASTILHO, M. I.; FAGUNDES, L. C. Possibilidades e desafios de um espaço *maker* com objetivos Educacionais. In: **Tecnologia Educacional**. Ano LII, Julho / Setembro – 2015, p.22-32.

PINHEIRO, C. D. B. Modelo de integração entre a Universidade e o Ensino Fundamental baseado em fluxo de Conhecimento. **Tese de Doutorado** (Universidade Federal do Oeste do Pará – Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento). UFOPA: 2017. 186f.

RECIFE. **Política de Ensino da Rede Municipal do Recife: ensino fundamental do 1º ao 9º ano** / organização: Jacira Maria L’Amour Barreto de Barros, Katia Marcelina de Souza, Élia de Fátima Lopes Maçaira. – Recife: Secretaria de Educação, 2015.372p.

RICHARDSON, R. J. e col. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SAMAGAIA, R.; DELIZOICOV NETO, D. Educação científica informal no movimento “Maker”. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – **X ENPEC. Anais...** Águas de Lindóia, SP , 2015.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.41-61.

SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2008.