



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS PELA AGROECOLOGIA

CONTEXTUALIZING THE TEACHING OF SCIENCES BY AGROECOLOGY

Renan Pinton de Camargo^I

Maxwell Luiz da Ponte^{II}

Joseli Maria Piranha^{III}

RESUMO

Os avanços em ciência e tecnologia conduziram a agricultura ao desenvolvimento de modelos altamente produtivos. Não obstante, o atual sistema agrícola tem degradado de forma severa os recursos naturais e a biodiversidade. Atentos a tais fatos, pesquisadores propuseram um novo arcabouço teórico e prático para a agricultura, isto é, a Agroecologia. Em paralelo, o ensino de ciências no ensino fundamental pretende ficar atento e contextualizado às questões de sustentabilidade. Assim, o presente trabalho aponta caminhos para que o ensino do componente Ciências, do Currículo Paulista, integre contributos da Agroecologia em face à nova estrutura da Base Nacional Comum Curricular. Deseja-se que os resultados aqui apresentados auxiliem os profissionais de ensino no desenvolvimento de seus recursos didáticos que tenham por foco a compreensão do sistema agrícola e suas implicações na proteção dos recursos naturais e da biodiversidade.

Palavras-chave: Agricultura de baixo impacto. Agrociência. Base Nacional Comum Curricular. Ecologia. Ensino de ciências.

ABSTRACT

Advances in science and technology have led agriculture to the development of highly productive models. Nevertheless, the current agricultural system has severely degraded natural resources and biodiversity. Attentive to these facts, researchers proposed a new theoretical and practical framework for agriculture, that is, Agroecology. In parallel, the teaching of science in elementary school intends to be attentive and contextualized to sustainability issues. Thus, the present work points ways for the teaching of the Sciences component, of the São Paulo Curriculum, to integrate contributions of Agroecology in view of the new structure of the National Common Curriculum Base. It is desired that the results presented here help teaching professionals in the development of their didactic resources that focus on understanding the agricultural system and its implications in the protection of natural resources and biodiversity.

^I Doutorando do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra, UNICAMP. Campinas, SP. e-mail: ehctrenan@gmail.com

^{II} Doutorando do Programa de Ensino e História de Ciências da Terra, UNICAMP. Campinas, SP. e-mail: maxis.lp@hotmail.com

^{III} Docente da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. São José do Rio Preto, SP. e-mail: joseli.piranha@unesp.br



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

Keywords: Low-impact agriculture. Agrosience. Common National Curriculum Base. Ecology. Science teaching.

Área do resumo: Interdisciplinar.

Data de submissão: 13/10/2020

Data de aprovação: 31/10/2020.

1 INTRODUÇÃO

A ocupação da espécie humana no planeta Terra tem degradado seus recursos bióticos e abióticos (CEBALLOS *et al.*, 2015; VEIGA, 2019). A agricultura é, reconhecidamente, um dos fatores de alteração da paisagem. Ao longo dos últimos doze mil anos houve o aperfeiçoamento dos sistemas agrícolas pautado no aumento da produtividade. Porém, pouca atenção foi dada ao seu impacto no ambiente natural (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Neste cenário de degradações, emergiu a Agroecologia, ciência que busca desenvolver um arcabouço teórico-prático pautado na Ecologia (GLIESSMAN, 2000).

Em paralelo, documentos oficiais indicam que o ensino formal de componente curricular Ciências intenta-se deve fazer-se contextualizado e com foco nas questões globais (BRASIL, 2017), nomeadamente àquelas contidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Como nos apresenta Piranha (2006), o ensino de Ciências deve tratar de questões relacionadas à sustentação da vida humana no planeta, de modo que a formação cultural do indivíduo o permita compreender a situação planetária na qual está imerso.

Diante do exposto, o presente estudo buscou identificar potencialidades ao ensino do componente Ciências, tendo por base o referencial teórico assumido pela Agroecologia.

2 METODOLOGIA

Foi assumida a metodologia de pesquisa bibliográfica e documental (CARMO; FERREIRA, 2008). Para a análise do componente curricular de Ciências do Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019) foi considerado os anos iniciais – primeiro ao quinto – e finais – sexto ao nono – do ensino fundamental. Procedeu-se a análise do Currículo Paulista segundo as habilidades descritas em cada unidade temática e objeto de conhecimento.

O ensino de Ciências objetiva o "letramento científico", que por sua vez possibilitaria ao estudante a interpretação do mundo por meio do reconhecimento de "aportes teórico e processuais da ciência" (SÃO PAULO, 2019, p. 365). Pretende-se que o estudante entenda o processo de investigação científica, compreenda as relações existentes entre natureza, sociedade e tecnologia, e embase seus pontos de vistas com informações confiáveis (SÃO PAULO, 2019).

O "Currículo Paulista de Ciências", assim denominado, possui três unidades temáticas em que se organizam os objetos de conhecimento e as habilidades, a saber: "matéria e energia", "vida e evolução" e "Terra e universo" (SÃO PAULO, 2019, p. 376).



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

Foi assumida como referencial teórico da Agroecologia a publicação de Gliessman (2000). O fulcro da pesquisa em Agroecologia é a Ecologia e o autor apresenta em sua obra, de modo muito inteligível, os principais conceitos agroecológicos derivados de seus predecessores ecológicos. Ele trata das problemáticas da agricultura moderna, do surgimento da Agroecologia, do conceito de agroecossistema, do conceito de autoecologia, do manejo do agroecossistema, dos parâmetros, indicadores e critérios para um sistema agroecológico e de uma agenda de sustentabilidade para o sistema alimentar.

Embora existam muitas publicações que tratem da Agroecologia em seus diversos aspectos – agrônômicos, econômicos, sociais, políticos, culturais, entre outros, Gliessman (2000) apresenta em sua obra aquilo que se pode considerar os pilares para o desenvolvimento de um sistema agroecológico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas vinte e três habilidades potenciais ao ensino de Ciências contextualizado ao conteúdo de Agroecologia. Dezesete habilidades estão contidas nos anos iniciais do ensino fundamental. Nos anos finais foram identificadas seis habilidades em potencial.

No primeiro ano é possível relacionar as estações do ano com o calendário agrícola, a exemplo do plantio e da colheita das culturas. Foram identificadas duas habilidades - EF01CI05 e EF01CI06 - do objeto de conhecimento “escalas de tempo”.

No segundo ano é possível abordar a diversidade vegetal de um sistema agroecológico. Podem-se tratar comparativamente os modelos mono e policulturais e suas implicações na biodiversidade do sistema agrícola. Foram identificadas três habilidades - EF02CI04, EF02CI05 e EF02CI06 - dos objetos de conhecimento “seres vivos no ambiente” e “plantas”.

No terceiro ano é possível abordar o conceito de solo. Atividades práticas de coleta de solos e a comparação entre diferentes materiais amostrados pode apoiar o estudante na identificação das propriedades físicas, químicas e biológicas de um solo. Foram identificadas duas habilidades - EF03CI09 e EF03CI10 - dos objetos de conhecimento “características da Terra” e “usos do solo”.

No quarto ano são apresentados conceitos de Ecologia, como os fluxos de energia e ciclagens da matéria em cadeias alimentares. A visita em sistemas agrícolas – convencional e agroecológico – e a observação da biodiversidade e das condições ambientais – temperatura, umidade, precipitação – podem permitir ao estudante uma análise comparativa entre estes sistemas. Foram identificadas quatro habilidades - EF04CI04, EF04CI05, EF04CI06 e EF04CI07 - dos objetos de conhecimento “cadeias alimentares simples”, “microrganismos” e “biotecnologia”.

No quinto ano é possível abordar o conceito de ciclo hidrológico contextualizado aos recursos hídricos e a cobertura vegetal. Podem ser realizadas atividades em campo que busquem a identificação de recursos hídricos superficiais e sua proteção florestal. Essa é uma questão de extrema importância para a agricultura, pois estão em vigor diversos dispositivos legais que tratam da obrigatoriedade da proteção e recuperação de vegetação nativa no imóvel rural. Ainda no quinto ano, pode-se tratar dos hábitos alimentares dos estudantes pela



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

observação dos alimentos que eles mais consomem em seu dia a dia. Uma análise pode ser realizada pelo estudante a partir da identificação da cadeia produtiva de alguns alimentos consumidos – região onde o alimento é produzido e local onde é industrializado. Foram identificadas três habilidades - EF05CI02, EF05CI03 e EF05CI04 - dos objetos de conhecimento “propriedades físicas dos materiais”, “ciclo hidrológico”, “consumo consciente” e “uso da água e sustentabilidade”.

Para o sexto ano não foi identificadas habilidades potenciais. No sétimo ano é possível tratar dos impactos da agricultura no processo de aquecimento global. Pode-se abordar a queimada, o desmatamento, o uso de combustíveis fósseis, a substituição da cobertura florestal e o uso de insumos industrializados como fatores de modificação da atmosfera terrestre. Ainda no sétimo ano, podem ser abordadas as condições ambientais que definem um *habitat*. Para isso, é necessário reconhecer que tais condições são modificadas pela ação antrópica, como ocorre quando uma área tem sua cobertura vegetal drasticamente modificada de uma fisionomia florestal para um cultivo agrícola. Nesse sentido, é possível desenvolver o raciocínio de que o sistema agroflorestal é um modelo agrícola adequado às condições biogeográficas brasileiras. Foram identificadas quatro habilidades - EF07CI12, EF07CI13, EF07CI07 e EF07CI18 - dos objetos de conhecimento “composição do ar”, “efeito estufa”, “camada de ozônio”, “diversidade de ecossistemas” e “conservação, preservação e uso sustentável”.

No oitavo ano é possível abordar as relações entre a fisionomia florestal, em particular as fitofisionomias nativas, e o clima, sobretudo em função de sua evapotranspiração. Um exemplo que tem sido tratado com bastante ênfase pelas ciências é a interferência da umidade produzida pela comunidade vegetal do bioma Amazônico, na precipitação ocorrente na região sudeste da América do Sul. Nesse sentido, é possível refletir sobre a exploração agrícola neste bioma e se existem estratégias alternativas sendo propostas. Foi identificada uma habilidade - EF08CI16 - do objeto de conhecimento “clima”.

No nono ano é possível identificar e compreender as interferências de um sistema agrícola nos recursos naturais e na biodiversidade. Pode-se identificar o sistema agrícola mais expressivo na região – no Estado de São Paulo, o cultivo de cana-de-açúcar tem alta representatividade. É possível consultar instituições responsáveis pela proteção e recuperação dos recursos naturais e da biodiversidade, como os Sindicatos Rurais, o Ministério Público, os Comitês de Bacias Hidrográficas, as Secretarias de Agricultura e Meio Ambiente, os órgãos de extensão rural, os centros de pesquisa, a Polícia Militar Ambiental, entre outros. Foi identificada uma habilidade - EF09CI13 - do objeto de conhecimento “sociedades sustentáveis”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado permite considerar que a Agroecologia é um referencial teórico que permite a contextualização do ensino de Ciências, frente às questões de sustentabilidade na agricultura.

Cabe ao professor apreciar a pertinência deste estudo face à estrutura e aos recursos oferecidos por sua escola, bem como de acordo com sua formação acadêmica e interesse. Nesse sentido, ações de formação continuada são oportunas, sobretudo face aos conteúdos



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

práticos e legais que incidem sobre a agricultura e a Agroecologia e que, certamente, poderão trazer inúmeros ganhos à qualidade e efetividade do ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

CARMO, H.; FERREIRA, M. M. **Metodologias da Investigação: guia para auto-aprendizagem**. Lisboa: Universidade Aberta, 2. ed., 2008

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R.; BARNOSKY, A. D.; GARCÍA, A.; PRINGLE, R. M.; PALMER, T. M. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, [s.l.], v. 1, n. 5, p. 1-5. 2015.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP. Brasília: NEAD, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. [S.l.]: ONU, 2015.

PIRANHA, J. M. **O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade: o projeto Geo-Escola em São José do Rio Preto, SP**. 2006. Tese (Doutor em Ciências) – Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2006.

SÃO PAULO (Estado). **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Secretaria de Educação. 2019.

VEIGA, J. E. **O Antropoceno e a Ciência do Sistema Terra**. São Paulo: Editora 34, 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio às pesquisas de doutorando que vem sendo desenvolvidas pelos dois primeiros autores sob orientação da Professora Doutora Joseli Maria Piranha, também autora dessa publicação. É no âmbito de tais pesquisas que o presente estudo foi desenvolvido.