



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E BIOMONITORAMENTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECOLOGIA APLICADA À
GESTÃO AMBIENTAL

ELIANA AGNESE DA ROCHA

CONHECIMENTO ECOLÓGICO ASSOCIADO AO USO E CONSERVAÇÃO DAS
SEMENTES TRADICIONAIS OU CRIOULAS E VARIEDADES LOCAIS

SALVADOR – BA
2017

ELIANA AGNESE DA ROCHA

CONHECIMENTO ECOLÓGICO ASSOCIADO AO USO E CONSERVAÇÃO DAS
SEMENTES TRADICIONAIS OU CRIOULAS E VARIEDADES LOCAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Marina Siqueira de Castro

Salvador – BA

2017

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA), com os dados fornecidos pela autora

Rocha, Eliana Agnese da

Conhecimento ecológico associado ao uso e conservação das sementes tradicionais ou crioulas e variedades locais / Eliana Agnese da Rocha. -- Salvador, 2017.

133 f.: il

Orientadora: Marina Siqueira de Castro.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento -- Universidade Federal da Bahia, 2017.

1. Conhecimento ecológico. 2. Sementes crioulas. 3. Variedades locais. 4. Biodiversidade. 5. Conservação. I. Castro, Marina Siqueira de. II. Título.

ELIANA AGNESE DA ROCHA

Conhecimento ecológico associado ao uso e conservação das sementes tradicionais
ou crioulas e variedades locais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e
Biomonitoramento da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental

Banca Examinadora:

Dr^a. Camila Magalhães Pigozzo
Centro Universitário Jorge Amado – UniJorge
Membro da Banca

Dr. Edinaldo Luz das Neves
Centro Universitário Jorge Amado – UniJorge
Membro da Banca

Dr^a. Marina Siqueira de Castro
Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
Orientadora

Salvador, 16 de fevereiro de 2017.

RESUMO

As variedades locais das plantas cultivadas e as sementes crioulas provenientes destas variedades encontram-se num processo de contínua erosão genética, sendo substituídas por variedades comerciais, geneticamente uniformes e com maiores demandas de insumos. Em nível global e nacional diversas medidas vêm sendo realizadas para conservação das variedades locais, em face seu reconhecimento como importantes componentes da biodiversidade agrícola. Entretanto, diagnósticos recentes apontam diversas demandas e limitações no uso e conservação dessas variedades, fazendo-se necessária uma compreensão maior das questões que envolvem este processo. Esta pesquisa investiga os conhecimentos ecológicos atualmente discutidos relacionados ao uso e conservação de variedades locais e das sementes crioulas. Trata-se de um estudo qualitativo, utilizando como procedimento metodológico a revisão narrativa do conhecimento ecológico contemporâneo presente na literatura científica, bem como a análise de leis e políticas públicas brasileiras que apoiam o uso e a conservação das variedades locais e sementes crioulas. Os resultados sugerem que a manutenção das variedades locais e o fornecimento de seu conjunto de genes são serviços ecossistêmicos que trazem benefícios para agricultores, consumidores e investidores tais como, diminuição dos riscos de pragas e doenças, produtos nutricionais e culturalmente valorizados, menor custo da produção. Esforços são necessários para que estes serviços estejam disponíveis adequadamente e que haja ações para o uso e conservação das variedades locais e produção de sementes crioulas. As intervenções para sensibilização do valor das variedades locais, entre agricultores e a sociedade, são consideradas essenciais neste processo.

Palavras-chave: Agrobiodiversidade; Serviços Ecossistêmicos; Agroecologia; Agricultura.

ABSTRACT

The local varieties of cultivated plants and the native seeds coming of these varieties are in a continuous process of genetic erosion, they have being replaced by high-yield crop varieties, genetically uniform and higher input demands. At the global and national level, several measures to conserve local varieties have being taken, given their recognition as important agricultural biodiversity components. However, several demands and limitations point in recent diagnoses in the use and conservation of these varieties, making necessary a greater understanding of the issues involved in this process. This research investigate the currently ecological issues discussed related to the use and conservation of local varieties and creole seeds. This is a qualitative study, using narrative review of the contemporary ecological knowledge present in the scientific literature as well as the Brazilian laws and public policies that support the use and conservation of local varieties and creole seeds. The results suggest that maintaining local varieties and supplying their gene pool are ecosystem services that brings benefits to farmers, consumers and investors such as reducing risks of pests and diseases, nutritional and culturally valued products, lower production costs. Efforts are necessary to ensure these services properly available and actions for the use and conservation of local varieties and production of native seeds. The interventions to raise awareness of local varieties value, between farmers and society, are essential in this process.

Keywords: Agrobiodiversity; Ecosystem Services; Agroecology; Agriculture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
2 METODOLOGIA	13
2.1 Caracterização: o colégio e o município de Castro Alves	17
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
3.1 Revisão da Literatura	20
3.1.1 Identificação dos conhecimentos ecológicos sobre variedades locais	20
3.1.2 Variedades locais e serviços ecossistêmicos associados	25
3.1.3 O debate entre a abordagem convencional e a abordagem agroecológica sob o ponto de vista das sementes	31
3.1.4 Variedades locais e a agricultura familiar	37
3.1.5 Recomendações para conservação de variedades locais	39
3.2 Marco Legal	43
3.2.1 Legislação brasileira que apoia o uso e conservação das variedades locais	43
3.3 Ações educativas	55
3.3.1 Atividades no processo de ensino aprendizagem no CEP de Castro Alves, BA	55
4 CONCLUSÕES	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
APÊNDICE A – QUADRO DE ARTIGOS REVISADOS	75
APÊNDICE B – QUADRO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO SOBRE A VIVÊNCIA COM A GUARDA DE SEMENTES	84
APÊNDICE C – FOLDER: VARIEDADES LOCAIS	86
APÊNDICE D – PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	89
APÊNDICE E – MATERIAL DIDÁTICO	91

1 INTRODUÇÃO

As variedades locais das plantas cultivadas fazem parte da biodiversidade agrícola no que tange a genética e são consideradas de grande importância científica, econômica e social, representada por genomas ou conjunto de genes de uma espécie ou variedade (CBD, 2010). Advertências de sua erosão datam de 1936 (ZEVEN, 1998) e atualmente estão entre os componentes da agrobiodiversidade, entre os mais ameaçados de extinção, em várias partes do mundo (VILLA et al, 2005; CARVALHO et al, 2013). Existem recomendações para conservação das variedades locais em diversas frentes, sendo que o aumento de percepções ecológicas na agricultura é considerado bastante importante nesse processo (CARVALHO et al 2013).

Na legislação brasileira entende-se por variedades ou cultivares tradicionais, locais ou crioulas as variedades de espécies de plantas cultivadas, resultado da seleção natural e humana, que não seja semelhante a cultivares comerciais, que tenha diversidade genética, podendo ocorrer na condição *in situ* (no local de cultivo) ou *ex situ* (bancos de sementes) (BRASIL, 2015a). O conceito de semente, também presente na legislação brasileira, consiste no material vegetal proveniente da reprodução sexuada ou assexuada, proveniente de qualquer gênero, espécie ou cultivar, com finalidade de sementeira (BRASIL, 2003a).

Na literatura científica, Villa et al (2005) acrescenta a denominação *landrace* e cultivar primitiva, atribuindo a todos estes termos nenhuma consistência na sua aplicação ou no seu uso na literatura. O autor define as variedades tradicionais de acordo algumas características próprias, sendo elas: uma população dinâmica de plantas cultivadas; de origem histórica; identidade reconhecida; distante de intervenções formais; associadas com sistemas agrícolas tradicionais; alta adaptação genética local; e diversidade genética.

Kell et al (2009) ainda distingue as variedades tradicionais em primárias e secundárias, sendo primárias aquelas que nunca tiveram intervenções de selecionadores num contexto institucional (formais) e as secundárias aquelas que sofreram intervenções de selecionadores formais, entretanto retornaram ao manejo pelos agricultores. O autor ainda divide as variedades tradicionais primárias em autóctones (desenvolvidas nos seus centros de origem) e alóctones (desenvolvidas fora dos seus centros de origem).

Em nível global o Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA) reconhece a importância dos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura (*plant genetic resources for food and agriculture* – PGRFA), considerando matéria prima essencial para o melhoramento genético dos cultivos e na adaptação as mudanças ambientais (FAO, 2001). No TIRFAA as variedades locais estão incluídas também no conceito de PGRFA, sendo definido como o “material genético de origem vegetal com valor real ou potencial para a alimentação ou a agricultura” (FAO, 2001, p.1).

Desta forma, as variedades locais são também tratadas como recursos fitogenéticos ou simplesmente recursos genéticos. Diante de tantas denominações, neste estudo, foi escolhido o termo variedade local como referência a esta categoria de plantas e suas sementes que, por vezes, também serão citadas como sementes crioulas.

No Plano Estratégico para Biodiversidade 2011-2020 (*Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and The Aichi Biodiversity Targets*) realizado na 10ª Conferência das Partes (*Conference of the Parties – COP 10*), pela Convenção da Diversidade Biológica (*Convention on Biological Diversity – CBD*), em Nagoya/2010, a diversidade genética das plantas cultivadas é considerada um aspecto chave na conservação entre alguns de seus objetivos estratégicos.

Este Plano fornece recomendações e metas para governos e investidores implementarem ações de conservação da biodiversidade. Entre as metas até 2020 é proposto: o conhecimento dos valores da biodiversidade e das medidas para conservá-las pela população; e a manutenção da diversidade genética de plantas cultivadas com o desenvolvimento de estratégias para minimizar sua erosão e salvaguardar a sua diversidade (CBD, 2010).

A opção pelo cultivo das sementes crioulas, como componentes de entrada para produção agrícola, é considerada alternativa para superar as flutuações climáticas (BIASI, et al 2015; HELICKE, 2015; CARVALHO et al, 2013; VIGOUROUX, et al, 2011; JARVIS et al, 2008; JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007) e de grande interesse em abordagens ecológicas na agricultura (BRASIL, 2013a). Além disto, as sementes são componentes chave de entrada na produção agrícola, para produção de alimentos, segurança alimentar, desenvolvimento econômico, segurança contra riscos agroecológicos (mudanças climáticas, pragas e doenças) e soberania do sistema de sementes (HELICKE, 2015).

Desta forma, o sistema de sementes tem estreito relacionamento com as dimensões sociais relacionadas ao sistema de alimentos e da segurança alimentar, bem como com as dimensões ecológicas, relacionadas à resiliência do sistema agrícola (MCGUIRE; SPERLING, 2013). A resiliência consiste na capacidade do sistema de responder as perturbações bióticas e abióticas (NICHOLLS et al, 2015).

No Brasil algumas ações e Políticas Públicas, entre elas a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) e o Programa Nacional de Sementes e Mudas para a Agricultura Familiar (PNSMAF) têm dado destaque e incentivo ao uso e conservação das variedades locais.

Em diagnóstico realizado, no primeiro Plano da PNAPO (Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica –PLANAPO, 2013-2015) foram identificadas uma série de demandas, entre elas: a necessidade da abordagem dos conhecimentos ecológicos referentes a agricultura em diferentes níveis e modalidades de educação e ensino; a falta de material genético (sementes das variedades locais) de interesse dos vários sistemas de produção de base ecológica (agroecologia) como o sistema de produção orgânica, permacultura; bem como, a importância da juventude como segmento na sucessão rural, mas com dificuldades de permanência neste meio (BRASIL, 2013a).

Além destas questões que envolvem o uso e conservação de variedades locais a construção deste estudo também partiu da observação, com estudantes de ensino médio, ao longo do processo ensino-aprendizagem no trabalho docente e em participação na Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-vida). Ambas atividades ocorridas no Colégio Estadual Polivalente (CEP), no município de Castro Alves, Estado da Bahia (BA), desde o ano de 2013 até o momento. Tanto no trabalho docente como em atividades na Com-vida foi identificada também a necessidade da abordagem de conhecimentos ecológicos no contexto agrícola.

Neste estudo serão elencados entre os conhecimentos ecológicos relacionados à agricultura aqueles referentes a conservação da biodiversidade agrícola e em especial da biodiversidade em nível genético, representado pelas variedades locais, tais como: características funcionais; serviços ecossistêmicos associados; questões relacionadas a perda da diversidade das plantas cultivadas; abordagens ecológicas na agricultura.

A desinformação ecológica no contexto da agricultura e especificamente em relação as variedades locais e sementes crioulas é reforçada também, pela ideia do

comprometimento que professores têm de criar situações pedagógicas com interesses sociais, criando possibilidades de formar cidadãos, além de ensinar conteúdos curriculares, dando a escola uma dimensão social (ARAÚJO, 2014). As escolas estaduais do ensino médio são as maiores responsáveis pela oferta desta modalidade de ensino no Brasil, representando 84,8% das matrículas, com jovens entre 15 a 17 anos (INEP, 2014), representando, desta forma, um importante veículo na disseminação de conhecimentos ecológicos no contexto agrícola entre os jovens.

Articulações de fundamentos científicos e tecnológicos com aspectos teóricos e práticos presentes na sociedade são recomendações em várias leis e programas educacionais brasileiros como por exemplo: na Constituição Federal do Brasil (CF/1988); na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996); na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA); nas orientações em Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-vida). Conhecimentos referentes a biodiversidade vinculadas ao universo da agricultura estão presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), na Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA VII).

Desta forma, por serem as variedades locais importantes componentes da biodiversidade em nível genético com necessidades e metas para salvaguardá-las, além da necessidade de introduzir conhecimentos ecológicos relacionados à agricultura em diferentes níveis e modalidades de educação e ensino, os objetivos deste estudo são:

- ✓ Investigar os conhecimentos ecológicos atualmente discutidos relacionados ao uso e conservação de variedades locais e sementes crioulas;
- ✓ Organizar um material didático baseado no estado de conhecimento das variedades locais e sementes crioulas para modalidades de educação do ensino médio e para apoio de ações inseridas em políticas públicas voltadas para conservação das variedades locais e valorização da biodiversidade agrícola.

A fim de compor a pesquisa optou-se pelos seguintes objetivos específicos:

1. Identificar os conhecimentos ecológicos que aparecem nos artigos científicos relacionados as variedades locais;

2. Reconhecer os serviços ecossistêmicos associados as variedades locais;
3. Comparar o debate, sobre o ponto de vista das sementes, entre a agricultura convencional com a agricultura ecológica;
4. Compreender as relações entre as variedades locais com a agricultura familiar;
5. Verificar as recomendações para conservação das variedades locais;
6. Reunir as informações sobre a legislação brasileira que apoia o uso e conservação das variedades locais;
7. Organizar o material didático com os resultados da pesquisa considerados mais relevantes para o entendimento dos conhecimentos ecológicos sobre as variedades locais;
8. Realizar ações educativas no CEP de Castro Alves com conhecimentos ecológicos sobre variedades locais.

Espera-se, com esta proposta, participar ativamente na formação de estudantes do ensino médio e superior, bem como de agricultores familiares a partir da discussão dos conhecimentos ecológicos relacionados com as variedades locais, estabelecendo relações entre os conhecimentos ecológicos com a agricultura, com os conhecimentos técnico-científicos e com os saberes tradicionais e populares.

2 METODOLOGIA

Com intuito de investigar os conhecimentos ecológicos atualmente discutidos relacionados ao uso e conservação de variedades locais e sementes crioulas realizou-se a revisão narrativa da literatura científica e uma análise documental do seu marco legal. A revisão narrativa também denominada estado da arte ou estado do conhecimento busca analisar os diversos enfoques e perspectivas de um tema em uma área especializada (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014).

Apesar desta pesquisa fornecer dados qualiquantitativos optou-se somente pelo estudo qualitativo dos dados da revisão da literatura e do marco legal, por tratar-se de um estudo para compreensão de conhecimentos ecológicos, com objetivos exploratórios e descritivos. A pesquisa qualitativa, segundo Martins (2004), é um exame específico do tema buscando uma melhor compreensão do mesmo. Objetivos exploratórios e descritivos, buscam tornar familiar o fenômeno ou obter uma nova percepção do mesmo, bem como desvendar novas ideias, registrando, analisando e correlacionando fatos ou fenômenos, sem manipulá-los (BERVIAN; CERVO; SILVA, 2007).

A revisão da literatura foi realizada através do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), sendo as bases de dados utilizadas: *SCOPUS (Elsevier)*, *ScienceDirect (Elsevier)*, *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, *SpringerLink*, *BioOne (BioOne.org)*, *Web of Science*, *Cell Press Collection (Elsevier)*, *Annual Reviews*, *Oxford Journals (Oxford University Press)*, *Cambridge Journals Online*, *Issues in Environmental Science and Technology (RSC)*, *nature.com*, *Scielo.org*, *Science (AAAS)*, *Wiley Online Library*, *National Geographic (Gale)*.

O período de busca ocorreu entre janeiro a junho de 2016, com artigos em inglês, dos últimos 10 anos. Destes, somaram-se 128 artigos dos quais 17 foram selecionados.

As palavras chave e as seguintes combinações utilizadas foram:

- *Functional agrobiodiversity*
- *Agrobiodiversity and ecosystem service*
- *Traditional varieties and ecosystem service*
- *Traditional varieties and ecology function*
- *Crop Landrace and benefits*

Adicionalmente fez-se uma busca através do próprio portal da CAPES com artigos relacionados aos selecionados, bem como no site de busca Google com as mesmas palavras chave. No total, 40 artigos foram selecionados e fichados.

Foram considerados, como critérios de seleção, os artigos que apresentaram conhecimentos ecológicos das variedades locais e sementes crioulas das plantas cultivadas alimentares no contexto da biodiversidade agrícola, encontrados em revistas especializadas na área ecológica, agrícola e ambiental.

Com o objetivo de reunir e identificar os conhecimentos ecológicos dos artigos científicos relacionados as variedades locais nomearam-se categorias específicas de acordo aos conhecimentos ecológicos relacionados a conservação da biodiversidade agrícola e em especial da biodiversidade em nível genético. Em seguida, com a própria presença dos conhecimentos ecológicos, que surgiram no decorrer da revisão, foram obtidas seis (06) categorias distintas.

O reconhecimento dos serviços ecossistêmicos relacionados as variedades locais foi feito de forma direta através dos artigos que os especificavam e de forma indireta por meio das características e benefícios pertinentes as variedades locais, porém não especificadas como serviços ecossistêmicos pelos autores.

A comparação entre as abordagens da agricultura convencional com a agricultura ecológica, sob o ponto de vista das sementes, foi realizada através da organização dos argumentos e elementos presentes nos artigos selecionados. A compreensão das relações entre as variedades locais com a agricultura familiar e a verificação das recomendações para conservação das sementes crioulas também foram alcançadas pela busca específica deste material nos artigos revisados.

Para reunir as informações sobre a legislação brasileira que apoia o uso e conservação das variedades locais foram consultadas Leis e Políticas Públicas a partir dos sites do Palácio do Planalto (<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>), do Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br/>), do Ministério do Desenvolvimento Agrário (www.mda.gov.br/) e no portal do Ministério da Educação (<http://portal.mec.gov.br/>). Esta legislação foi obtida através de um estudo prévio específico sobre as leis que apoiam as sementes crioulas nos sites das instituições governamentais e não governamentais. Desta forma, foram selecionadas algumas legislações e programas governamentais que atuam de forma direta e indireta na conservação da agrobiodiversidade, das variedades locais e sementes crioulas.

A organização do material didático baseado no estado de conhecimento das variedades locais e sementes crioulas reuniu os elementos considerados mais relevantes da pesquisa para divulgação em ações educativas, de acordo as orientações presentes nos PCNEM e na Matriz de Referência do ENEM, incluindo conhecimentos ecológicos sobre a biodiversidade vinculadas ao universo da agricultura, com ênfase nas variedades locais, além de informações sobre a legislação brasileira associada.

Entende-se por material didático, também conhecido como recurso ou tecnologia educacional, o material utilizado num procedimento de ensino para estimular e aproximar os estudantes aos conteúdos. O material didático, segundo Freitas (2007), deve mediar a ação didática junto com outros elementos no processo de ensino aprendizagem, como por exemplo, discussão, produção de texto, entre outros.

Com a finalidade de validar o material didático e tornar sua elaboração participativa foram realizadas ações simultâneas à organização do material didático com estudantes de sete (07) turmas regulares do 1ºano do ensino médio, e em atividades na Com-vida do CEP de Castro Alves, com 20 estudantes do 2º e 3º ano, também do ensino médio. As atividades realizadas com os estudantes fizeram parte do trabalho docente regular, no ensino de Biologia, com os seguintes objetivos: compreender as variedades locais e as sementes crioulas no contexto da biodiversidade agrícola; e relacionar as variedades locais e sementes crioulas com aspectos ecológicos, sociais e de formação para o trabalho.

As ações com as turmas de 1º ano incluíram, de acordo a ordem, as seguintes etapas:

- Interações dialógicas a respeito do significado dos termos variedades locais, tradicionais ou crioulas e sementes crioulas das plantas cultivadas;
- Atividade de pesquisa e discussão dos resultados sobre o conceito de variedades locais e sementes crioulas;
- Questionário aberto a respeito da guarda de sementes a nível familiar, com as seguintes perguntas:
 1. Nome;
 2. Localidade;
 3. Em sua casa existe a guarda de sementes?;

4. De quais plantas são guardadas as sementes?;
 5. Quem são as pessoas que guardam e utilizam estas sementes?;
- Produção de vídeo com 5 minutos de duração com o tema: “Estado atual das variedades locais e sementes crioulas no município de Castro Alves”.

As interações dialógicas foram realizadas durante a parte inicial da aula regular de Biologia, através do questionamento do entendimento dos estudantes sobre o significado dos termos: variedades e sementes tradicionais, locais e crioulas. Após estas interações foi solicitado aos alunos a realização de uma pesquisa individual, sobre as sementes crioulas, através da busca pela internet para entrega e discussão em aula posterior, sendo estes resultados verificados individualmente. Estas atividades ocuparam o tempo de duas aulas de 50 minutos.

O questionário aberto a respeito da guarda de sementes a nível familiar foi respondido apenas por uma (01) turma do 1º ano, escolhida por apresentar estudantes de diversas localidades, tanto da zona rural como da zona urbana, com um total de 38 estudantes, com 19 da zona rural e 19 da zona urbana. Aos estudantes da zona rural foi solicitado que suas respostas tivessem o foco em suas propriedades familiares e os da zona urbana nos seus quintais.

A produção do vídeo foi realizada em grupo de cinco (05) estudantes pelas turmas que, apesar de ter um tema específico, foi orientado que o roteiro do vídeo seria livre, de acordo as condições de cada grupo. Entretanto, dois (02) grupos solicitaram orientação mais detalhada, sendo então recomendado a realização de entrevistas com seus próprios familiares sobre a guarda sementes crioulas, perguntando sobre os benefícios destas sementes e as formas de guardá-las.

As ações desenvolvidas com os estudantes da Com-vida foram realizadas em três (03) reuniões de 40 minutos cada, sob a forma de grupo de estudo, incluindo as seguintes etapas (exceto a revitalização da horta escolar):

- Interações dialógicas sobre o conceito das variedades locais, seus benefícios, questões sobre a erosão genética dos cultivos e ações recomendadas para conservação;
- Apresentação em *power point* e discussão dos resultados preliminares desta pesquisa (Conhecimento ecológico associado ao uso e conservação das sementes tradicionais ou crioulas e variedades locais);

- Discussão e eleição das informações principais para composição do folder com os resultados preliminares desta pesquisa;
- Leitura do folder, ensaios individuais e divulgação em Feira Literária;
- Revitalização da horta escolar.

As interações dialógicas sobre as variedades locais partiram do questionamento e discussão sobre os conhecimentos prévios dos estudantes, sendo em seguida, apresentado em *power point* os resultados preliminares deste estudo de revisão.

Para construção do folder foram eleitas e resumidas as informações principais dos slides que mais sensibilizaram o grupo de estudo. Após a organização gráfica do folder foi realizada sua apresentação e leitura com os estudantes. Com a finalidade da apresentação e distribuição do Folder na 7ª Feira Literária do Poli, no final do ano letivo de 2016, dois (02) estudantes ensaiaram individualmente.

A revitalização da horta escolar também foi uma iniciativa da Com-vida, mobilizando todas as turmas da escola nesse processo. Cada turma da escola, durante a aula de Biologia, foi convidada para participar de mutirão de limpeza e preparação da terra para cultivo da horta escolar.

2.1 Caracterização: o colégio e o município de Castro Alves

A Escola Polivalente de Castro Alves foi criada em 1972, como escola de Ensino Fundamental (5ª a 8ª Série). Em 2005, após o processo de municipalização do Ensino Fundamental, no município de Castro Alves/BA, tal Unidade Escolar passou a se denominar como Colégio Estadual Polivalente de Castro Alves (CEP de Castro Alves), ofertando apenas o Ensino Médio para seus alunos (tabela 1). Atualmente, de acordo com o Relatório do Sistema de Gestão Escolar (SGE) da unidade de ensino, do total de 1062 estudantes, 36% são residentes na zona rural (BAHIA, 2016).

A Com-vida no CEP de Castro Alves foi criada em 2013 com o objetivo de reunir os interessados para debater e criar possibilidades de intervenções nas áreas comuns da escola, bem como desenvolver e acompanhar a Educação Ambiental de forma permanente e continuada. Nesta proposta, os estudantes, professores, funcionários e pais, voluntários na Comissão, reúnem-se mensalmente ou quando necessário para discutir e apresentar propostas de atividades socioambientais no contexto escolar.

O CEP de Castro Alves (figuras 1 e 2) tem grande impacto na região pois é atualmente a principal unidade escolar de ensino médio no município, contribuindo bastante para formação da juventude local, tanto urbana como rural.

O município de Castro Alves localiza-se no Recôncavo baiano, uma região bastante importante no Estado da Bahia (figura 3), haja vista sua posição geográfica, suas características regionais e históricas. Foi a primeira região baiana colonizada e controlada administrativamente, com uma economia voltada para atividades agropecuárias, abastecendo cidades que faziam parte do circuito da produção de cana-de-açúcar, especialmente Salvador (TEIXEIRA, 1990).

Atualmente, o município de Castro Alves continua abrigando atividades agropecuárias, entretanto apresenta um aumento recente no setor de serviços, possuindo uma população estimada de 27.286 habitantes, distribuída por uma área de 711.735 km² (IBGE, 2016).

Tabela 1: Dados da Unidade Escolar.

Unidade escolar	Colégio Estadual Polivalente de Castro Alves
Endereço / Telefone	Rua da Corrida, s/nº, (75) 3522-1128 / 3522-1689
E-mail	poli.castroalves@hotmail.com
Cadastro no MEC/Inep	29163374
Autorização de funcionamento	D.O de 13/04/1972
Modalidades de ensino	Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos VI e VII
Quantitativo de alunos	1.062
Quantitativo de professores	36
Salas de aula	14
Turnos de funcionamento	Matutino, Vespertino e Noturno

Fonte: SGE (2016); CEP Castro Alves (2016).

Figuras 1 e 2: Muro externo e fachada interna.do colégio.



Fonte: Foto acervo próprio da Prof^a. Rosângela Oliveira (2012).

Figura 3: Localização geográfica município de Castro Alves, BA.



Fonte: IBGE (2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Revisão da literatura

3.1.1 Identificação dos conhecimentos ecológicos sobre variedades locais

Dos conhecimentos ecológicos identificados nos artigos (tabela 2) nota-se que a grande maioria discute sobre a relação entre os efeitos da agricultura predominante atual, proveniente da revolução verde, com a perda da biodiversidade em seus diversos níveis. O modelo atual da agricultura dominante é representado pela agricultura intensiva (BRUSSAARD et al, 2010) e extensiva (POSTMA-BLAAUW et al, 2013), denominada ambas, genericamente, como agricultura convencional (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; TSCHARNTKE et al, 2012).

Tabela 2: Conhecimentos ecológicos identificados.

Categorias	Nº Artigos – Total 40
Relação entre a perda da biodiversidade nos seus diversos níveis com a agricultura atual	35
A presença da biodiversidade na agricultura e os serviços ecossistêmicos associados	22
Variedades locais: características, benefícios, aspectos funcionais	20
Erosão genética das variedades locais e recomendações para seu uso e conservação	16
Variedades locais e relações com a agricultura familiar	9
Variedades locais e serviços ecossistêmicos associados	8

Fonte: própria autora.

Diversas práticas da agricultura convencional são relatadas nos artigos e sempre as relacionando com os efeitos sobre os ecossistemas. Estas práticas decorrem da utilização em larga escala de poucas variedades de cultivos, com variedades de alto rendimento (*high-yield crop varieties*), da monocultura (ex. grandes extensões de terra com um único cultivo, geneticamente homogêneo), do uso de pesticidas, da aplicação de fertilizantes sintéticos e da mecanização continuada com máquinas pesadas (HENDRICKX et al, 2007; CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012).

Entre os efeitos sobre os ecossistemas podemos citar: implicações negativas nas mudanças climáticas; contaminação dos campos agrícolas e em suprimentos de água; declínio da biodiversidade e seus componentes; erosão do solo (ROBINSON; CARSON, 2015; ALTIERI, 2010; MAZOYER; ROUDART, 2010). Os componentes da biodiversidade referem-se à biodiversidade agrícola (agrobiodiversidade ou agrobiodiversidade funcional) da qual fazem parte as variedades locais que, de acordo as práticas da agricultura convencional, não são utilizadas.

A biodiversidade significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, terrestres e aquáticas, incluindo a diversidade em nível genético (dentro das espécies), de espécies e de ecossistemas (CBD, 1992). A agrobiodiversidade é componente da biodiversidade que sustenta processos, funções e estruturas dos ecossistemas agrícolas (agroecossistemas) (CBD, 2000; FAO, 2005; BAIDU-FORSON; HODGKIN; JONES, 2012; BRASIL, 2015b).

A agrobiodiversidade engloba a diversidade biológica de importância para alimentação e agricultura, incluindo: a variedade e variabilidade de plantas; animais e microrganismos nos diversos níveis; variedades locais e seus parentes silvestres; além da diversidade social e cultural que exerce influência sobre os ecossistemas (FAO, 2005; CBD, 2005; CBD, 2010; BAIDU-FORSON; HODGKIN; JONES, 2012).

Biodiversidade funcional ou agrobiodiversidade funcional (*functional agrobiodiversity* – FAB) também é outro conceito inserido neste contexto, significando especificamente os organismos e elementos da paisagem que apoiam os serviços ecossistêmicos relevantes para a agricultura (BIANCHI et al, 2013). O conceito de agrobiodiversidade e agrobiodiversidade funcional tem ambos uma relação positiva com a agricultura, não sendo mencionados os organismos prejudiciais.

A perda da biodiversidade gerada pelo desmatamento em grande escala, como por exemplo, pela expansão agrícola nas florestas tropicais (HANSEN et al, 2013; MARGONO et al, 2014), resultam na simplificação dos agroecossistemas em várias escalas espaciais (HENDRICKX et al, 2007). Tanto a intensificação (aumento da intensidade do uso da terra) como a expansão agrícola, de acordo com Postma-Blaauw et al (2010) afetam grupos da biodiversidade funcional, ocasionando mudanças nas funções ecossistêmicas.

Apesar da perda da biodiversidade estarem presentes na maioria dos artigos analisados, nem todos consideram a perda da biodiversidade em nível genético. Este nível é considerado uma categoria específica da biodiversidade de importância

científica, econômica e social representada por genomas ou conjunto de genes de uma espécie ou variedade (CBD, 2010). Somente 16 artigos abordam a erosão genética das variedades locais, suas implicações, além de trazerem recomendações para seu uso e conservação.

Erosão genética pode ser identificada como a perda de genes individuais e/ou perda de combinações de genes, bem como refere-se à extinção de uma espécie ou subpopulação (perda de variedades), ou ainda perda de variabilidade e, assim, uma perda de flexibilidade (FAO, 2010).

A primeira referência as variedades locais como recursos genéticos surgiu em 1890, no Congresso Internacional de Agricultura e Florestas em Viena (ZEVEN, 1998). A partir de 1920 o botânico e geneticista russo Nicolai Ivanovich Vavilov (1887-1943) realiza estudo pioneiro, mapeando a origem e dispersão das principais espécies cultivadas e desde então, em todo o mundo, variedades locais e parentes silvestres vem sendo armazenadas em bancos genéticos e diversos inventários têm sido realizados (CARVALHO et al, 2013).

A primeira advertência de ameaça das variedades locais foi realizada em 1936 por H. V. Harlan e M. L. Martini (ZEVEN, 1998), mas somente após 1974 elas foram reconhecidas como perigosamente ameaçadas (CARVALHO et al, 2013). Atualmente, as variedades locais das plantas domesticadas e seus parentes silvestres são considerados, como componentes da biodiversidade agrícola, entre os mais ameaçados de extinção, em várias partes do mundo, (CARVALHO et al, 2013; VILLA et al, 2005).

Estimativas apontam que aproximadamente 75% da diversidade genética das variedades dos cultivos agrícolas foram perdidas no século passado (FAO, 2008) e antes de 2055 16% a 22% de importantes espécies do gênero *Arachis* (ex. amendoim), *Solanum* (ex. batata, tomate) e *Vigna* (ex. feijão) serão extintos pelas mudanças climáticas (FAO, 2010).

Entre as causas da contínua erosão genética dos cultivos, apontadas pelos autores, encontram-se: a exploração excessiva dos cultivos; a incidência de pragas, doenças e ervas daninhas; legislação e políticas inapropriadas (FAO, 2010); altos níveis de sensibilidade ambiental, causados por mudanças territoriais e ambientais correlacionados a mudança climática; degradação do solo; pressão humana (BIASI et al, 2015); poluição genética (CARVALHO et al, 2013), produzida através da contaminação por cultivos transgênicos (ALTIERI, 2010); e substituições das

variedades locais por variedades modernas de alto rendimento, geneticamente uniformes (VILLA et al, 2005; FAO, 2010; CARVALHO et al, 2013).

A utilização de variedades modernas de alto rendimento, intituladas também, simplesmente, como “variedades modernas” ou “variedades comerciais”, já citadas anteriormente como uma prática da agricultura convencional, aparecem entre as causas mais frequentes da erosão genética. Nota-se também que, apesar da substituição das variedades locais por variedades modernas ser uma das causas, ela também pode ser consequência das demais causas, tendo uma forte predominância e tendência de uso nos cultivos atuais.

De acordo Helicke (2015), as variedades modernas dominam o mercado agrícola atual nos Estados Unidos (EUA) e novas variedades com características múltiplas (ex. resistência a pragas e aspectos climáticos como secas) vem sendo continuamente desenvolvidas. A introdução do milho híbrido, a partir da década de 30, nos EUA, foi um marco no desenvolvimento de novas tecnologias na agricultura, que aliados a fatores como a criação de novas variedades, uso de fertilizantes e herbicidas, além do uso de terrenos mais apropriados, aumentou incrivelmente a produtividade agrícola (VIGOUROUX et al, 2011).

O aumento da produtividade é justamente uma das justificativas do setor de sementes, citadas por McGuire e Sperling (2016), para o investimento em variedades modernas e sua substituição às variedades locais. Entretanto, como notaremos mais adiante, a presença de bons rendimentos nos cultivos com variedades locais é uma das suas características, sendo esta justificativa uma incoerência.

Informações sobre as variedades locais são tratadas em 20 artigos, trazendo dados sobre suas características, seus benefícios bem como os processos das quais elas resultam. Apesar das variedades locais serem componentes da biodiversidade agrícola (FAO, 2005; CBD, 2005; CBD, 2010; BAIDU-FORSON; HODGKIN; JONES, 2012) que produzem serviços ecossistêmicos (MEA, 2005) a relação entre variedades locais e serviços ecossistêmicos associados aparecem, especificamente, em 8 artigos.

Em contrapartida, a relação entre a presença da biodiversidade na agricultura com os serviços ecossistêmicos associados é encontrada em 22 artigos que, abordam esta discussão como forma de melhorar o desempenho agrícola e mitigar os efeitos gerados pela agricultura convencional. De acordo a definição da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (*Milenium Ecosystem Assessment – MEA*) os serviços

ecossistêmicos são os benefícios obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas, sendo os ecossistemas unidades funcionais, oriundas da interação entre a biodiversidade e o ambiente (MEA, 2005).

A conservação da biodiversidade para fornecimento de serviços ecossistêmicos associados pode motivar ações de conservação (KLEIJN et al, 2015), ajudar em estudos para o entendimento das funções e valores da biodiversidade agrícola (ZHANG et al, 2007; FALCO, 2012) e é um dos principais argumentos em abordagens ecológicas na agricultura (TSCHARNTKE et al, 2012). Neste sentido, abordagens ecológicas na agricultura podem fornecer impactos positivos sobre a biodiversidade.

Junto com os ecossistemas naturais, os ecossistemas convertidos em sistemas de produção agrícola têm papel crítico no fornecimento de serviços ecossistêmicos, pois representam entre 24% a 38% da terra do planeta (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012; RAPIDEL et al, 2015). Com crescimento populacional no planeta, estimado em mais de um terço entre 2010 a 2050, bem como a necessidade de produção de alimentos em cerca de 70% até 2050 (FAO, 2011; ALEXANDRATOS; BRUINSMA. 2012), a responsabilidade humana sobre a conservação dos ecossistemas naturais e agrícolas amplia ainda mais.

O setor agrícola é considerado de importância crucial nas intervenções ambientais realizadas pelos seres humanos (DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014). Apesar desta consideração, que envolve grandes escalas, existe uma abordagem específica referente à conservação das variedades locais orientadas para a agricultura familiar, que geralmente corresponde a uma agricultura em pequena escala.

Foram encontrados 9 artigos que tratam da relação entre variedades locais com a agricultura familiar e sistemas agrícolas tradicionais, sendo que a maioria das recomendações para o uso e conservação destas variedades mostram uma convergência para a agricultura familiar. No Brasil a pequena propriedade ou posse rural familiar representa aquela explorada pelo trabalho pessoal do agricultor familiar e/ou empreendedor familiar rural, incluindo os assentamentos da reforma agrária, contidos em áreas de até quatro módulos fiscais (BRASIL, 2006a). Cada módulo fiscal pode variar de 05 a 110 hectares, dependendo de sua localização no território nacional (LANDAU, 2012).

Atualmente, de acordo Vigouroux et al (2011), na agricultura moderna os produtores dependem do fornecimento de sementes comerciais (variedades modernas). Desta forma, há uma grande discussão quanto ao uso e conservação das variedades locais que envolve, neste caso, sua erosão, a dependência dos agricultores quanto ao fornecimento de sementes e o combate aos problemas atuais na agricultura.

3.1.2 Variedades locais e serviços ecossistêmicos associados

As variedades locais são portadoras de grande diversidade genética (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; MERCATI et al, 2015; CARVALHO et al, 2013), tanto nas variedades de plantas com propagação sexual como assexual (VIGOUROUX et al, 2011). A diversidade genética é uma marca característica das variedades locais presente tanto na literatura científica como na legislação brasileira.

A diversidade genética em variedades locais tem efeito direto sobre o aumento do número de características funcionais e sobre as funções complementares, contribuindo para interações com elementos da biodiversidade, para manutenção de biomassa (HAJJAR; JARVIS; GEMMILL-HERREN, 2008), conferindo as variedades locais propriedades e qualidades úteis aos seres humanos (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012; FALCO, 2012). Estas propriedades e qualidades úteis que os autores indicam, relacionadas as variedades locais, representam claramente benefícios para os seres humanos provenientes da diversidade genética e suas funções.

De acordo Maes et al (2016), serviços ecossistêmicos são derivados de funções ecossistêmicas, incluindo bens e serviços que beneficiam as pessoas em várias dimensões do bem-estar humano. As funções ecossistêmicas são definidas por Groot et al (2010) como a capacidade ou potencial dos ecossistemas em gerar bens e serviços, (traduzindo-os em benefícios para os seres humanos).

Segundo Wallace (2007), entender especificamente o processo e sua interação com o elemento do ecossistema (e/ou elementos) que produzirá o serviço é uma condição mínima para clareza da caracterização do serviço, sua possível mensuração e valoração. De acordo o autor, os processos ecológicos são os meios para atingir os serviços ecossistêmicos, que são os fins.

A adaptação das variedades locais as condições bióticas e abióticas locais (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX et al, 2011) também é outra característica importante citada pelos autores que também trará diversos benefícios aos seres humanos. Tanto a diversidade genética como a adaptação são citadas como resultante de processos evolucionários, como a deriva genética (MERCATI et al, 2015) e influenciados por interações entre os recursos genéticos com o ambiente, e entre os recursos genéticos com as práticas agrícolas (STHAPIT; PADULOSI; MAL, 2010; MERCATI et al, 2015).

Entre as práticas agrícolas são citadas: a seleção artificial dos agricultores e estratégias distintas em razão dos seus múltiplos usos e necessidades (JARVIS et al 2008; VIGOUROUX et al, 2011); a presença de sistema (rede) de troca de sementes entre os agricultores (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX et al, 2011); a mistura de variedades com resistências diferentes num mesmo campo (STHAPIT; PADULOSI; MAL, 2010; VIGOUROUX et al, 2011; MERCATI et al, 2015); bem como o relacionamento ou não com parentes silvestres (VIGOUROUX et al, 2011; MERCATI et al, 2015).

Vigouroux et al (2011) aponta que as práticas dos agricultores têm grande impacto no fluxo de pólen, influenciando fluxo genético, bem como na seleção de híbridos. Mercati et al (2015) reconhece que pressões seletivas podem levar a novas adaptações ambientais, assim como a deriva genética e o relacionamento ou não com seus parentes silvestres.

Um grande número de pequenas fazendas, adotando estratégias distintas é considerado importante para manter a diversidade genética das variedades locais pois, de acordo Jarvis et al (2008) a riqueza e a frequência relativa da diversidade das variedades locais estão significativamente correlacionadas com a área do agricultor. As redes de troca de sementes são relacionadas a manutenção de variedades comuns em amplas áreas, com fortes indícios para formação de metapopulações (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007).

A plantação de variedades com resistências diferentes distribui o risco do efeito de pragas e/ou doenças e da perda do cultivo, pois se uma característica de resistência é vencida, o campo inteiro de cultivo não é perdido (HAJJAR; JARVIS; GEMMILL-HERREN, 2008). Sapoukhina et al (2013), em estudos misturando variedades com resistências diferentes a pragas e doenças em um mesmo campo

verificou a redução da severidade de doenças e/ou retardamento de sua propagação nos cultivos.

O entendimento e o exemplo das relações entre estas diversas práticas dos agricultores com a diversidade genética das variedades locais trazem em evidência mecanismos que devam ser considerados em medidas de conservação como as redes de troca de sementes, a manutenção de estratégias distintas nos cultivos e da mistura de variedades num mesmo campo.

Estratégias adaptativas em variedades locais são citadas por Petersen e Almeida (2008) como resultados de processos co-evolutivos. O desenvolvimento de um sistema radicular profundo e a associação com organismos do solo, são exemplos, trazidos pelos autores, como processos adaptativos das variedades locais que possibilitam maior exploração de água e nutrientes do solo.

Denison (2014) cita a vida em simbiose entre fungos micorrízicos com várias plantas cultivadas fornecendo fósforo e outros benefícios como a proteção contra patógenos. Também comenta que bactérias do gênero *Rhizobia*, vivendo em nódulos radiculares de leguminosas, convertem o nitrogênio da atmosfera para serem absorvidos pelas plantas.

Complexas interações para o acesso de nutrientes minerais pelas plantas foram observadas também entre variedades locais de arroz com organismos simbióticos e não simbióticos do solo (NOGUERA et al, 2011). De acordo os autores, cultivares modernas perderam algumas destas características que permitem a interação eficiente das plantas com os organismos do solo. A adaptação representa, desta forma, possibilidade para o desenvolvimento de características funcionais, em variedades locais, diretamente (no caso do sistema radicular) ou indiretamente, através das interações com outros organismos.

Estudo realizado na África com variedades locais de banana (*Musa ssp.*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*) também descreve relações simbióticas entre os microrganismos do solo (fungos arbuscular micorrhizal) com estas plantas, facilitando também o acesso na absorção de nutrientes e água. No mesmo estudo foi possível identificar variedades locais com alta resistência a pragas e doenças (BAIDUFORSON; HODGKIN; JONES, 2012).

O valor do germoplasma para diminuição dos riscos à pragas e doenças é uma característica das variedades locais citada por HELICKE (2015) e KHUMALO et al (2012), utilizado para o melhoramento genético das variedades modernas. O

germoplasma é o material utilizado pelos criadores de plantas formais, provenientes das variedades locais e/ou seus parentes silvestres (CARVALHO et al, 2013; MAXTED; BREHM; KELL, 2013; MERCATI et al., 2015). Estas informações genéticas são acessadas constantemente a partir das coleções em bancos genéticos ou das variedades locais mantidas pelos agricultores (HELICKE, 2015; KHUMALO et al, 2012).

Outras características das variedades locais encontradas são: baixa demanda de fertilizantes e agrotóxicos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; MAXTED; BREHM; KELL, 2013; HELICKE, 2015); cultivos resilientes e estabilidade de rendimentos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; ZHANG et al, 2007; BAIDU-FORSON; HODGKIN; JONES, 2012); menor custo da produção (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; MAXTED; BREHM; KELL, 2013; HELICKE, 2015).

Observa-se que as características: diminuição dos riscos de pragas e doenças; baixa demanda de fertilizantes e agrotóxicos; cultivos resilientes; estabilidade de rendimentos; e menor custo da produção; estão interligadas com as questões da diversidade genética, das estratégias adaptativas diretas e das interações com outros organismos da biodiversidade. Todas elas contribuem em aspectos positivos relacionados à saúde humana, em questões econômicas e ambientais.

Diversidade de características organolépticas e componentes biologicamente ativos, com propriedades medicinais e para a saúde humana, usados tanto na prevenção como em tratamentos (capacidade nutracêutica), foram encontrados em variedades locais de tomates, em estudo comparativo com variedades modernas (ADALID; ROSELLÓ; NUEZ, 2010).

Maior diversidade de características organolépticas também e traços únicos de sabores são aferidas a diversas variedades locais na Europa, as quais tem suas práticas de uso e conservação vinculadas a atividades agrícolas tradicionais e produtos típicos derivados, geralmente associados a significados culturais e usos culinários específicos (BIASI et al, 2015).

As características, qualidades úteis e benefícios atribuídos as variedades locais foram reunidos em diagrama (figura 4) para melhor visualização dos mesmos. Entretanto, Carvalho et al (2013) considera os benefícios mais evidentes os referidos como fonte de germoplasma para produção de novas cultivares e na produção de alimentos.

Por tantos motivos, as variedades locais são apontadas como um dos princípios para convivência com as doenças das plantas cultivadas, favorecendo a segurança e a soberania alimentar, garantindo a autossuficiência comunitária de sementes, bem como gerando renda e mais autonomia aos produtores rurais (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; MCGUIRE; SPERLING, 2013; ZIMMERER, 2014; HELICKE, 2015).

Figura 4: Características e benefícios atribuídos as variedades locais.



Fonte: própria autora.

Especificamente, a manutenção da diversidade genética e o fornecimento de material genético provenientes das variedades locais estão relacionados a diversos serviços ecossistêmicos (tabela 3). O MEA reconhece a agricultura, seus produtos e sua gestão como essenciais para manutenção e produção de serviços ecossistêmicos, classificando a manutenção da diversidade genética, que fornece base para cultivares modernos, como serviço de provisão (MEA, 2005).

O fornecimento de material genético, usados pelos criadores formais de plantas e da biotecnologia, traz benefícios para o bem-estar humano, incluindo benefícios sociais como o suprimento de alimentos, além de benefícios comerciais, avaliados em bilhões de dólares (MEA, 2005). A manutenção da diversidade genética das variedades locais ao mesmo tempo é classificada como serviço de habitat,

considerada um serviço ecossistêmico derivado dos ecossistemas agrícolas (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012).

A diversidade genética das variedades cultivadas e seus parentes silvestres é compreendida por Zhang et al (2007) como matéria prima que impede catástrofes, mantém produtividade e em alguns casos são necessários para produção de sementes e frutas. Hajjar et al (2008) também considera a diversidade dos cultivos a nível genético necessária para o funcionamento dos ecossistemas agrícolas melhorando a eficiência da polinização, no controle de pragas e doenças, melhorando as qualidades do solo e no sequestro de carbono.

Variedades locais agem em complemento e em conjunto com outros componentes da biodiversidade agrícola formando sinergias e atividades complementares (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012). Apesar das variedades locais não serem claramente classificadas na literatura como portadoras de serviços de regulação e cultural, suas atuações na regulação de pragas e doenças, na polinização, na qualidade do solo, bem como suas associações a conhecimentos tradicionais, redes sociais e valores culturais, cria possibilidades da possível inclusão também nestas categorias.

Tabela 3: Variedades locais e a sua classificação como serviço ecossistêmico.

Classificação	Processo / Componente	Função	Benefícios
Provisão (variedades locais) (MEA, 2005; Groot et al, 2010; Calvet-Mir; Gomez-Baggethun; Reyes-Garcia, 2012)	Evolução; material genético	Fornecimento de material genético	- Sociais e comerciais - Genes de resistência - Melhoramento dos cultivos e fins medicinais
Regulação e Cultural (variedades locais) (Zhang et al, 2007; Hajjar et al, 2008; Baidu-Forsen; Hodgkin; Jones, 2012; Biasi et al, 2015)	Evolução; material genético; práticas agrícolas	Fornecimento de genes de resistência, interações ecológicas e sociais	- Facilita funções dos ecossistemas (controle de pragas, fertilidade, polinização) - Conhecimentos, valores culturais e redes sociais
Habitat (<i>home gardens</i>) (Calvet-Mir; Gomez-Baggethun; Reyes-Garcia, 2012)	Proteção de conjunto de genes	Manutenção da diversidade genética	- Manutenção de variedades locais

Fonte: própria autora.

3.1.3 O debate entre a abordagem convencional e a abordagem agroecológica sob o ponto de vista das sementes

A utilização em larga escala de variedades modernas na agricultura convencional traz alta produtividade para os cultivos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007) entretanto, requerem aplicação de fertilizantes sintéticos e uso de pesticidas, para garantir seus rendimentos (BRUSSAARD et al, 2010; HENDRICKX et al, 2007; JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012). O uso intensivo destes insumos na agricultura está entre os causadores dos conhecidos efeitos aos ecossistemas e à saúde humana.

Entretanto, as intervenções nos setores de sementes são justificadas por estratégias de melhoria das características de rendimento (produção), estratégias para aumentar a nutrição (variedades biofortificadas) ou variedades tolerantes a determinado tipo de estresse, trazendo benefícios para promover a produtividade, a nutrição e a resiliência (MCGUIRE; SPERLING, 2016). Programas de criadores de plantas formais e sistemas modernos de produção tem explorado variedades locais e seus parentes silvestres, selecionando características morfológicas para aumentar taxas de fotossíntese e outros processos fisiológicos, com foco em características principalmente relacionadas ao aumento de rendimento (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007).

Outros objetivos para utilização do conjunto de genes das variedades locais consistem em melhorar os atributos dos cultivos em face as alterações climáticas, ambientais (ex. pragas e doenças) e demandas de mercado (HELICKE, 2015; KHUMALO et al, 2012). Comunidades agrícolas e pesquisadores também utilizam essas variedades para melhorarem a qualidade e a saída em produção de alimentos (FAO, 2010; FAO, 2015).

Observa-se, que existe nestas justificativas para introdução de novas variedades, contradições para sua aplicação, visto que as variedades locais podem ter também, de acordo seus benefícios apontados por diversos autores: a presença de bons rendimentos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; ZHANG et al, 2007; VIGOUROUX et al, 2011); a resistência a estresses bióticos e abióticos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX et al, 2011); qualidades nutricionais

(ADALID; ROSELLÓ; NUEZ, 2010; ZIMMERER, 2014) e alimentos culturalmente valorizados (ZIMMERER, 2014; BIASI et al, 2015).

Tittonell (2014) considera a ideia de que o mundo necessita da ajuda da biotecnologia e da indústria de cultivares, geneticamente modificadas, para acabar a fome no mundo, uma promoção das grandes indústrias do sistema de sementes. De acordo com Tschardtke et al (2012), a fome no mundo está mais relacionada a distribuição de alimentos do que com sua produção o que não justificaria a ênfase no aumento da produtividade requerida por introdução de novas variedades.

Pesquisas na agricultura convencional visam diminuir os efeitos adversos, gerados por práticas inadequadas na agricultura, através da utilização de formas mais eficientes dos insumos agrícolas, evitando o exagero de entradas (*inputs*) (ex. fertilizantes, pesticidas e água) (BRUSSAARD et al, 2010). O excesso de entradas, de acordo Brussaard et al (2010) é mitigado através da reutilização da água, de medidas mais eficientes na irrigação, no desenvolvimento de mecanismos biológicos para o controle de pragas, no aumento da fertilização do solo através do uso de bactérias fixadoras de nitrogênio.

Estas pesquisas talvez sejam impulsionadas não só pelo reconhecimento dos efeitos gerados, mas também para diminuição dos custos produzidos. Nos Estados Unidos da América (EUA), por exemplo, Helicke (2015) indica que os custos para o combate dos efeitos de pragas e doenças na agricultura são estimados em torno de 20 a 30 bilhões de dólares por ano.

Outra prática da agricultura intensiva também mencionada por alguns autores, buscando grande produtividade e diminuição do requerimento de terra, consiste na segregação de terra para produção e terra para conservação (*land sparing*) (TSCHARNTKE et al, 2012; DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014). Em contrapartida, a intensificação agroecológica ou ecológica na agricultura tem como principal argumento a presença da biodiversidade nas terras agrícolas para fornecer serviços ecossistêmicos associados, integrando a produção agrícola com a conservação da biodiversidade (*land sharing*) (TSCHARNTKE et al, 2012).

A intensificação ecológica na agricultura utiliza as funções naturais dos ecossistemas (ex. ciclagem de nutrientes, fixação de nitrogênio, regulação hídrica), buscando produzir alimentos a longo prazo, mantendo e melhorando estas funções (TITTONELL, 2014). Além disto, esta abordagem também visa diminuir os efeitos

negativos da agricultura convencional (SCHERR; MCNEELY, 2008; BIANCHI et al 2013; TITTONELL, 2014; KLEIJN et al, 2015).

Tittonell (2014) considera a agroecologia um dos exemplos mais significativos de intensificação ecológica na agricultura. De acordo Altieri (2010, p.23), a agroecologia utiliza “conceitos e princípios ecológicos ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis” baseando-se na melhoria da qualidade do solo e na diversificação do agroecossistema.

A unidade de estudo da agroecologia, segundo Altieri (2008), é o agroecossistema e as pesquisas buscam minimizar a dependência de insumos agroquímicos e energéticos através do aproveitamento das interações ecológicas e suas sinergias (ações simultâneas). A agroecologia é uma ciência que vem sendo reconhecida recentemente, sendo baseada na ética ambiental, orientando a ação humana em relação a outros seres vivos (BORSATTO; CARMO, 2013; CAPORAL; AZEVEDO, 2011).

Além destes elementos característicos em agroecologia (diversificação do agroecossistema, utilizar funções naturais, diminuir efeitos negativos, aproveitar interações ecológicas) que podem justificar a preferência pela utilização de variedades locais nos sistemas de cultivos, a caracterização da vulnerabilidade genética em cultivos, promovida pela uniformidade genética de variedades modernas, fortalecem esta prioridade.

Vulnerabilidade genética significa ser uniformemente susceptível a um patógeno (FAO, 2010), gerando perdas generalizadas dos cultivos e trazendo consequências perigosas para a agricultura global (HELICKE, 2015). De acordo com Nicholls et al (2015), geneticamente a agricultura moderna possui um número reduzido de variedades das principais espécies cultivadas, conduzindo a uma maior vulnerabilidade em sistemas de alimentos, facilitando os riscos sociais e ecológicos associados à uniformidade genética das culturas, principalmente diante do contexto das mudanças climáticas.

De acordo com Vigouroux et al (2011), mais da metade das terras aráveis são destinadas à monocultura com poucas variedades e elevada uniformidade genética. O milho, por exemplo, só 5 variedades representam 87% da base genética das variedades híbridas, sendo que a variedade *Reed Yellow Dent* contribui com 47% de toda carga genética (VIGOUROUX 2011).

De acordo com Relatório sobre o Estado das Plantas no Mundo (RBG/KEW, 2016), aproximadamente 5 mil plantas fornecem alimentação para seres humanos, entretanto 20 predominam na dieta humana. Parte significativa da dieta de carboidratos dos seres humanos está entre estas 20 plantas mais cultivadas como raízes (ex. mandioca, inhame), tubérculos (batata) e cereais (arroz, trigo, milho, aveia, sorgo), sendo que os cereais correspondem com quase a metade de toda área plantada no mundo (VIGOUROUX et al, 2011).

Estes dados fornecem uma clara ilustração da vulnerabilidade genética dos cultivos atuais com grande repercussão para a alimentação humana. Em oposição a esta uniformidade genética, há exemplos de comunidades agrícolas ao redor do mundo que ainda mantêm grande número de variedades locais cultivadas, por exemplo, no Nepal, com comunidades de 10 mil pessoas mantendo 60 variedades de arroz (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007), na Bolívia, com regiões de 33 a 40 variedades de milho (ZIMMERER, 2014) e no norte do Benin com 74 variedades de inhame (VIGOUROUX et al, 2011).

Apesar do uso e conservação das variedades locais promoverem a ocorrência de um contexto ecológico e social positivo na abordagem agroecológica, existem alguns fatores que necessitam atenção, em referência a agrobiodiversidade e os serviços ecossistêmicos associados. Entre eles encontram-se:

- ❖ A carência de pesquisas com uma abordagem individual de cada serviço ecossistêmico evidenciando melhor a compreensão sobre os processos ecológicos, suas funções e contribuições para produção agrícola (ZHANG et al, 2007);
- ❖ A necessidade de melhores informações regionais sobre a agrobiodiversidade diante da complexidade do tema (TSCHARNTKE et al, 2012);
- ❖ A necessidade de diferentes áreas científicas para avaliar o valor dos serviços ecossistêmicos promovidos pela biodiversidade agrícola (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; HENDRICKX et al 2007);
- ❖ Definições mal compreendidas das relações entre a produção agrícola com os serviços ecossistêmicos (WALLACE, 2007; RAPIDEL et al, 2015)
- ❖ Compreensão limitada a alguns processos e serviços das características funcionais da agrobiodiversidade (WOOD et al, 2015);

- ❖ A insuficiência da conservação da agrobiodiversidade funcional para impedir o declínio da biodiversidade (DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014);
- ❖ Os riscos em deixar de preservar espécies que pouco contribuem para prestação de serviços (KLEIJN et al, 2015);

Neste contexto, nota-se a necessidade de pesquisas para esclarecimento de alguns aspectos referentes a agrobiodiversidade e os serviços ecossistêmicos associados, especialmente em relação as variedades locais. No entanto, alguns serviços ecossistêmicos já são bastante reconhecidos como determinantes para a agricultura enquanto outros são produzidos pelo próprio agroecossistema (ZHANG et al, 2007).

A agrobiodiversidade pode fornecer vários serviços ecossistêmicos, diminuindo a necessidade de insumos na agricultura, favorecendo a obtenção de benefícios como a eficiência da utilização de energia e redução do potencial de aquecimento global, a resistência e resiliência de sistemas agrícolas a eventos climáticos extremos e o aumento da capacidade de sequestro de carbono (KREMEN; MILES, 2012).

Zhang et al (2007) traz alguns exemplos de serviços ecossistêmicos importantes para sustentar o sistema agrícola, entre eles: a estrutura e fertilidade do solo promovido por minhocas, macro e micro invertebrados; o ciclo de nutrientes mediado por bactérias e fungos; a retenção de solo e nutrientes fornecido por cobertura dos ciclos de cultivos e/ou pela vegetação; o controle de pragas e polinização fornecidos principalmente por insetos; a provisão e purificação de água obtida através da vegetação das bacias hidrográficas, pântanos e suas zonas ripárias; o clima favorável à agricultura que depende da regulação atmosférica com a contribuição da vegetação; a diversidade genética dos cultivos em níveis genético e de espécies, produzida por diferentes cultivares e parentes silvestres das plantas domesticadas.

Entre os exemplos de serviços ecossistêmicos produzidos pelos agroecossistemas estão: a produção de alimentos; fibras; combustível; suprimento de água; conservação do solo; mitigação dos efeitos climáticos; estética de paisagens; habitat da vida selvagem (ZHANG et al, 2007; RAPIDEL et al, 2015); e a manutenção da diversidade genética das variedades locais (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012) já mencionada anteriormente.

O debate entre as abordagens convencional e agroecológica, sob o ponto de vista das sementes, traz importantes conclusões. Entre elas, encontra-se a possibilidade de bons rendimentos com a presença da biodiversidade (TSCHARNTKE et al, 2012). A abordagem convencional falha em não reconhecer as sinergias entre produtividade e a biodiversidade pois, serviços ecossistêmicos fornecidos pela biodiversidade podem manter ou aumentar a produção de alimentos (BRUSSAARD et al, 2010).

Entretanto os objetivos para a conservação da biodiversidade diferem dos objetivos para a conservação da agrobiodiversidade funcional e talvez esta seja uma das questões que impeça o declínio da biodiversidade e os riscos na conservação. De acordo com Bianchi et al (2013), a conservação da biodiversidade busca salvaguardar o valor intrínseco da vida, tendo uma abordagem diferente da conservação da agrobiodiversidade funcional, que foca especificamente em organismos e elementos da paisagem, instrumentos no apoio de serviços ecossistêmicos, relevantes para a produção agrícola, a paisagem e o ambiente.

Segundo Kleijn et al (2015), deve haver uma distinção clara entre as diferenças morais e utilitárias da conservação para que ambas possam ser contempladas. Atualmente, a criação de áreas protegidas é uma das estratégias para diminuir a perda da biodiversidade e salvaguardar o valor intrínseco da vida (POSSINGHAM et al. 2012), no entanto, áreas protegidas também não são suficientes para preservar as exigências de habitats da biodiversidade (BRUSSAARD et al, 2010).

Da mesma forma, Carrasco et al (2014), ainda ressalta que políticas com foco somente em valores econômicos dos benefícios gerados pelos serviços ecossistêmicos não contribuem eficientemente na conservação. Entretanto, estas ineficiências não são justificativas para deixar de reconhecer os benefícios gerados na abordagem agroecológica. A conservação da agrobiodiversidade fornece uma grande contribuição para o declínio da biodiversidade (DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014), isto é claramente conhecido.

Entretanto, é preciso entender mais as funções e os valores da biodiversidade agrícola para ajudar na compreensão de como a biodiversidade pode ser conservada em diferentes paisagens (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; HENDRICKX et al 2007). No caso, com as variedades locais, manter a diversidade e sua contínua adaptação são medidas essenciais para sua conservação.

3.1.4 Variedades locais e a agricultura familiar

Em nível global, várias recomendações têm ressaltado o importante papel dos agricultores familiares na conservação das variedades locais e da biodiversidade agrícola. A CDB e o TIRFAA, por exemplo, reconheceram a importância dos agricultores familiares para a conservação das variedades locais e suas contribuições para a gestão da biodiversidade agrícola (CBD, 1992; FAO, 2001; CARVALHO, 2013).

A produção e o consumo de diversas variedades locais têm estreitas relações com paisagens culturais e com o uso e a conservação de serviços ecossistêmicos (ZIMMERER, 2014). Estas informações também são confirmadas por outros autores que identificaram relações positivas entre o uso e a conservação de variedades locais com a manutenção da biodiversidade agrícola pelos agricultores (CBD, 2000; FAO, 2011; CARVALHO, 2013; BIASI et al, 2015; FAO, 2015) e com práticas menos invasivas à biodiversidade (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012).

Práticas agrícolas no cultivo de milho na Bolívia, por exemplo, com diferentes variedades e períodos de maturação facilitam o uso dos recursos hídricos, o escalonamento dos cultivos, a produção de produtos culturalmente valorizados e benefícios nutricionais (ZIMMERER, 2014). De acordo com Delbaere et al (2014) as práticas agrícolas de milhares de anos, na Europa, têm modelado paisagens multifuncionais, com muitas espécies e habitats típicos adaptados ou dependentes dessas práticas.

A importância da agricultura familiar associada ao uso e conservação das variedades locais é atribuída a diversos fatores, entre eles: a observação ainda da presença de cultivos realizados por agricultores familiares com variedades locais, mantendo a biodiversidade em agroecossistemas, associadas a práticas e conhecimentos tradicionais (BIASI, et al 2015; CARVALHO et al, 2013; VIGOUROUX, et al, 2011; JARVIS et al, 2008; JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007); a constatação que os agricultores familiares, ainda têm um grande impacto sobre a diversidade de culturas de hoje, usam suas próprias sementes, estão envolvidos com a dinâmica evolutiva das plantas e a contínua adaptação das mesmas (VIGOUROUX et al, 2011); ao número de agricultores familiares (pequena escala) que, representam 85% no total dos países em desenvolvimento (FAO, 2015) e desempenham um papel central na gestão das paisagens agrícolas e na manutenção da agrobiodiversidade

(FAO, 2011; CARVALHO et al, 2013); além da contribuição dos agricultores de pequena escala, a nível global, por 56% da produção mundial de alimentos (FAO, 2014).

No Brasil, o último censo agropecuário evidenciou diferenças significativas entre pequenos e grandes agricultores. Das 5.175.489 propriedades rurais no Brasil, 84,4% pertencem aos pequenos proprietários, entretanto representam 24,3% da área total (IBGE, 2009). Apesar da pouca área ocupada, a agricultura familiar participa com 38% do valor bruto da produção total, com 74,4% do pessoal ocupado na área rural e é responsável por mais de 50% de todo alimento consumido no Brasil (87,0% mandioca, 70,0% de feijão, 46,0% do milho, 38,0% do café, 34,0% do arroz, 58,0% do leite, 21,0% do trigo) (IBGE, 2009).

De acordo com Tscharntke et al (2012), já está estabelecido que a atividade agrícola em pequena escala é responsável pela segurança alimentar e que fazendas pequenas e diversificadas também mostram maior produtividade por área em relação as grandes monoculturas. Apesar desta participação dos agricultores familiares na produção de alimentos, no cultivo com variedades locais e na manutenção da agrobiodiversidade, a perda das variedades locais vem ocorrendo de forma significativa.

Segundo Helicke (2015), agricultores familiares têm sofrido implicações no acesso às sementes devido em grande parte ao monopólio das indústrias de sementes e aos mecanismos jurídicos regulatórios (proteção de patentes e direitos de propriedade intelectual), isolando agricultores nos processos de troca, melhoramento e preservação das sementes. O autor afirma que o processo de escolha, troca, replantio e distribuição das sementes minimiza a dependência de fornecedores comerciais, mantendo o controle sobre as práticas agrícolas.

A construção de resiliência em sistema de semente é essencial para combater os problemas atuais da agricultura, tanto ecológicos como sociais, entretanto, pesquisas e práticas na construção desta resiliência são ainda pouco exploradas, (MCGUIRE; SPERLING, 2013). A resiliência em sistema de semente é definida pelos autores como a manutenção da segurança das sementes, com disponibilidade constante. A resiliência inclui a manutenção do germoplasma, presença de instituições e sistema de informações. A segurança em sistema de semente, pelo visto, envolve além do uso e conservação das variedades locais pelos agricultores, entretanto eles são parte essencial neste processo.

De acordo com Helicke (2015), o aumento da conservação das variedades locais nas comunidades rurais, torna-as cada vez mais adaptadas e seus benefícios mais evidentes. Provavelmente o investimento nestas variedades também proporcione benefícios em outras escalas e talvez seja necessário para o fortalecimento de um sistema de sementes crioulas mais eficiente.

A relação da agricultura familiar com o uso e conservação das variedades locais é bastante importante, mas segundo Brussaard et al (2010), específicas intervenções são necessárias para manutenção da diversidade genética das plantas cultivadas e para o contínuo fornecimento dos seus benefícios, incluindo esforços em diversas áreas para garantir acesso e fluxo destes recursos.

3.1.5 Recomendações para conservação de variedades locais

Estratégias de conservação com variedades locais e seus parentes silvestres existem nas condições *in situ* e *ex situ*, sendo recomendadas como ações complementares (CBD, 1992; CARVALHO et al, 2013; BIASI et al 2015). A conservação *ex situ* significa fora de seu meio natural, em “bancos genéticos” ou “bancos de sementes” (CDB, 1992; MAXTED; BREHM; KELL 2013).

O objetivo tradicional da conservação *ex situ* consiste em apoiar coleções de germoplasma para programas de criação de plantas, mas atualmente vem adquirindo novos interesses dos usuários como o reconhecimento dos conhecimentos tradicionais a respeito do uso, da gestão e da história associados as variedades locais (CARVALHO et al, 2013). Entre os fatores limitantes da conservação *ex situ* encontram-se dificuldades em conservar certos parentes silvestres de grupos perenes (FAO, 2010), o alto custo da conservação e a impossibilidade de manter processos evolucionários (CARVALHO et al, 2013).

A conservação *in situ* das espécies domesticadas é caracterizada pela manutenção das populações no meio natural em que desenvolveram suas propriedades características (CDB, 1992; FAO, 2001). Engloba duas abordagens complementares, a gestão das variedades locais e a gestão dos parentes silvestres, ambas realizadas *on-farm*, ou seja, no meio de cultivo, embora muitas espécies silvestres são conservadas e necessitam também habitats protegidos (MAXTED; BREHM; KELL, 2013; FAO, 2010).

A conservação *on farm* geralmente está associada a práticas tradicionais na agricultura, incluindo os conhecimentos tradicionais (STHAPIT; PADULOSI; MAL, 2010; KHUMALO et al, 2012), preservação de usos típicos, tradicionais, valores culturais e renda econômica (BIASI et al 2015). Diante da contínua erosão das variedades locais e da grande demanda atual de sementes crioulas para sistemas de produção de base agroecológica, a identificação concreta destes agricultores, que ainda mantém variedades locais, e apoio para ampliação na produção de sementes bem como no seu acesso, ao que tudo indica, sejam essenciais para o desenvolvimento deste setor.

Jarvis et al (2008) recomenda que indicadores da diversidade genética e seu monitoramento são necessários ao longo do tempo e do espaço para efetividade da conservação *on farm*, visto que existem muitas lacunas, com poucas espécies estudadas, em poucos países e em curto prazo. Neste caso a criação de metodologias próprias e protocolos devam ser necessários para produção de informações mais amplas e precisas sobre as variedades locais e seus guardiões.

Estudo recente realizado com grupo de variedades locais e silvestres de cereais indicou a necessidade de informações sobre as ameaças, a erosão genética, as características, a origem, o georeferenciamento, as vantagens na produção, entre outras (CARVALHO et al, 2013). Neste caso, o autor recomenda a realização de estudos etnobotânicos com informações sobre o cultivo e suas práticas agrícolas (ex. adaptações ecogeográficas, resistência bióticas e abióticas, tipos de tolerância, características preferenciais das variedades, os conhecimentos relacionados) além de características taxonômicas, morfológicas e agronômicas.

Também, no mesmo estudo, de acordo com Carvalho et al (2013), os inventários e as intervenções sobre o uso e conservação com variedades locais requerem abordagens multidisciplinares e análises integradas devido à complexidade logística, técnica, científica e seus múltiplos atores envolvidos (ex. instituições particulares e governamentais, agricultores, consumidores, mercados). Sendo assim, além da necessidade de mais pesquisas e considerações sobre as variedades locais, outros setores envolvidos ou derivados do seu uso e conservação também integram este contexto.

A conservação da agrobiodiversidade, de maneira geral, necessita de ações amplas e integradas, em políticas e leis, incluindo a consideração dos recursos disponíveis e dos efeitos gerados pela agricultura (TSCHARNTKE et al, 2012). Os

autores justificam tais argumentos pelos custos ambientais geralmente não computados causados pela agricultura convencional e a desconsideração da biodiversidade funcional. Além disto, a consideração dos elementos da paisagem que apoiam os serviços ecossistêmicos exige monitoramento em várias escalas, coordenação entre os vários atores, compartilhamento e transparência das informações (BIANCHI et al, 2013).

O apoio amplo e integrado também é reconhecido devido a presença de impedimentos nas áreas de educação, saúde, tecnologia, mercados, políticas, leis e outros setores, principalmente nos países considerados em desenvolvimento (BRUSSAARD et al, 2010). De acordo com Falco (2012), progressos tecnológicos são bastante limitados pelos agricultores nos países em desenvolvimento.

Neste sentido, alguns autores ressaltam a necessidade da valorização das variedades locais e seus produtos derivados nos mercados locais, melhoria do acesso e fluxo desses recursos, custeio na produção (BRUSSAARD et al, 2010), esquemas locais de comercialização e distribuição, igualdade de oportunidades no mercado, maior aproximação entre produtores e consumidores, preços justos e outros mecanismos (ALTIERI, 2010). Falco (2012) afirma ser essencial a presença de mercados para os agricultores, mas dando a devida ênfase na exploração da diversidade genética.

O uso e a conservação de variedades locais recebem influências positivas também com a presença da certificação de produtos típicos e tradicionais por origem, de processos produtivos amigáveis ao ambiente ou de fazendas amigas da biodiversidade. Esta inclusão positiva tem em vista a estreita relação entre as variedades locais com os produtos tradicionais, a preservação da biodiversidade, o conhecimento local e a diversidade cultural (BIASI et al, 2015).

Com o intuito de proteger a contaminação das variedades locais pelos cultivos com variedades geneticamente modificadas (OGMs) Altieri (2010) indica a necessidade da manutenção de áreas geograficamente isoladas e livres da contaminação com OGMs, prevenindo possibilidades de fertilização cruzada ou poluição genética. Sistemas agrícolas tradicionais, segundo Biasi et al (2015) são espaços estratégicos para conservar e fornecer conjunto de genes (germoplasma) para melhoria das variedades comerciais, mantendo as pressões de seleções e ambientes puros.

A promoção, manutenção ou fortalecimento de rede de troca de sementes também se torna importante no contexto da conservação *on farm*. Quase 90% da aquisição de sementes nos países em desenvolvimento são realizadas através deste sistema, representando importantes interações sociais dentro das comunidades rurais e, além disto, há sugestões de que possam sustentar metapopulações (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007).

O envolvimento das comunidades agrícolas em processos de intervenção é marcante nos sistemas agrícolas. De acordo com Altieri (2010), as intervenções no campo nos processos de inovações, disseminação de conhecimentos e tecnologias devem contar com a participação ativa dos agricultores e envolver conhecimentos e habilidades locais, desenvolvimento das capacidades de investigação e resolução de problemas locais, além do compartilhamento de experiências e projetos bem-sucedidos. A manutenção dos conhecimentos ecológicos tradicionais também é outra importante consideração neste processo, visto que eles são um dos componentes mais frágeis nos sistemas agrícolas (VIGOUROUX et al, 2011).

Neste sentido, alguns autores consideram que a contribuição para o empoderamento das comunidades agrícolas é essencial na conservação *on farm* e nos processos de gestão da biodiversidade no nível local (STHAPIT; PADULOSI; MAL, 2010). De certa forma, estes poderes devem ser construídos tanto em relação as estruturas, que permitem a conservação *on farm*, como na interação entre os conhecimentos ecológicos com os conhecimentos locais.

Talvez o senso de pertencimento seja outro fator ligado ao empoderamento das comunidades agrícolas, pois de acordo com alguns autores, seu desenvolvimento e a manutenção da identidade cultural podem agir como incentivo na conservação das variedades locais, tendo em vista a forte relação entre variedades locais com componentes culturais (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012). O aumento do pertencimento pode ser reforçado ainda na relação com a soberania alimentar e a redução do fluxo migratório da população rural, pois estes fatores são geralmente complementares em medidas de conservação e restauração básicas da diversidade genética (BRUSSAARD et al, 2010).

A influência de grupos específicos no consumo de produtos típicos, também produzem recomendações como: a realização de atividades sociais e culturais; priorização de grupos específicos, bem como grupos emergentes não tradicionais de subsistência; e a consideração de outras atividades nos espaços agrícolas

relacionadas ao consumo, processamento e comercialização de alimentos (ZIMMERER, 2014).

Entre todas estas recomendações para o uso e conservação das variedades locais existe uma ideia recorrente a respeito dos conhecimentos e das informações sobre elas. Brussaard et al (2010) recorre a necessidade de valorização das variedades locais e seus produtos derivados nos mercados locais, além do aumento da percepção de investidores do ramo agrícola a respeito das possibilidades de redução dos custos pela utilização da diversidade genética.

Falco (2012) também ressalta a verificação dos benefícios gerados pelas variedades locais e o oferecimento destas informações aos agricultores. A percepção e o interesse, também dos consumidores, devem ser levados em consideração, em razão das relações entre a biodiversidade, a propriedade dos alimentos, a saúde humana, a segurança alimentar (ADALID; ROSELLÓ; NUEZ, 2010). Na Europa, por exemplo, o aumento da percepção dos consumidores sobre os efeitos ambientais da agricultura convencional e suas conexões com a segurança alimentar tem mudado o padrão de consumo (DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014) e o interesse por abordagens ecológicas na agricultura (BRUSSAARD et al, 2010).

Carvalho et al (2013) afirma que a sensibilização do valor das variedades locais é uma das estratégias mais eficazes de conservação, da sua disponibilidade e do seu uso sustentável. Desta forma, investir no conhecimento sobre as variedades locais e disponibilizá-lo à sociedade é uma das influentes colaborações ao uso e conservação destas variedades e ao contexto agroecológico.

3.2 Marco legal

3.2.1 Legislação brasileira que apoia o uso e conservação das variedades locais

O Brasil, como membro signatário de acordos internacionais, além de sua própria legislação vigente, vem instituindo Leis e Políticas Públicas no intuito da preservação da diversidade e integridade de seu patrimônio genético (BRASIL, 1988; BRASIL, 2015a). De acordo com o marco legal brasileiro existem medidas para a conservação da biodiversidade, a utilização sustentável de seus componentes e sua

conciliação com a produção agrícola (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003b; BRASIL, 2008; BRASIL, 2010; BRASIL, 2012a; BRASIL, 2012b), há o reconhecimento das variedades locais como patrimônio genético do país (BRASIL, 2015a) e estímulo as experiências de seu uso e conservação (BRASIL, 2012b; BRASIL, 2015c).

Entre os acordos internacionais que assinalam medidas para conservação da agrobiodiversidade destacam-se alguns, como os estabelecidos pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD), o Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA), além do Primeiro e o Segundo Trabalho sobre Estado dos Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura (*State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*). A CBD reunida em 1992 no Rio de Janeiro e o TIRFAA, realizado em Roma, em 2001 reconheceram amplamente a contínua erosão desses recursos, a estreita relação entre biodiversidade e agricultura e o importante papel dos agricultores nessa relação (CBD, 1992; FAO, 2001).

No acordo realizado na CBD/1992 há o reconhecimento da conservação *in situ* das espécies cultivadas, com recomendações para os países signatários promoverem e estimularem “a compreensão da importância da conservação da diversidade biológica”, devendo incluir amplamente tais temas nos programas educacionais (CBD, 1992, Art.13).

O TIRFAA orienta políticas para promoção de medidas de uso sustentável dos recursos fitogenéticos para alimentação e agricultura (PGRFA), entre elas, pesquisas que promovam benefícios da biodiversidade e sua conservação. Direciona estas pesquisas, especialmente, para redução da vulnerabilidade dos cultivos e sua erosão genética, investindo nos agricultores que utilizam suas próprias variedades locais, aplicam princípios ecológicos no combate a pragas e doenças e na manutenção da fertilidade do solo (FAO, 2001).

A COP 3 (*Conference of the Parties*), realizada em Buenos Aires/1996, tem como tema principal a biodiversidade agrícola, incluindo os recursos genéticos de valor para a alimentação e agricultura. Nesta Conferência há o estabelecimento de medidas e recomendações para conservação e uso sustentável da agrobiodiversidade, orientando, por exemplo, a habilitação de comunidades agrícolas para conservação *in situ*, considerando o uso de variedades locais essencial para superar estresses bióticos e abióticos (CBD, 1996).

A COP 5, realizada em Nairóbi/2000, entre seus encaminhamentos, estrutura a definição da biodiversidade agrícola, reconhece os efeitos adversos sobre a biodiversidade gerados pela agricultura convencional, bem como a contribuição dos agricultores locais na conservação da agrobiodiversidade e das variedades locais (CBD, 2000). O Primeiro e o Segundo Trabalho sobre Estado dos Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura também enfatizaram a importância desses recursos em face as mudanças ambientais e pressões demográficas, além da importância da gestão *in situ* e *on farm* das variedades locais e seus parentes silvestres (MAXTED; BREHM; KELL, 2013).

A COP 10, já citada anteriormente, e o Plano Estratégico para Biodiversidade 2011-2020, reforçam a ideia da conservação genética das plantas cultivadas, devendo, até 2020, todas as partes comprometidas já possuírem medidas estabelecidas e implementadas para manutenção da diversidade genética das plantas cultivadas e diminuição de sua erosão. As pessoas também, até 2020, já deverão estar cientes dos valores da biodiversidade e das medidas para salvaguardá-los (CBD, 2010). Neste Plano também há destaque para as relações entre biodiversidade, serviços ecossistêmicos e bem-estar humano, indicando esta inclusão em políticas, estruturas e incentivos mais amplos.

Políticas na Europa, por exemplo, abordam a importância da biodiversidade agrícola, assinalando o fortalecimento entre a produção agrícola com a conservação da biodiversidade e a conciliação entre estes dois propósitos (BIANCHI et al, 2013). A Estratégia de Infraestrutura Verde (*Green Infrastructure Strategy*), na Europa, inclui áreas físicas terrestres e espaços rurais para prática da conservação da biodiversidade agrícola funcional e fornecimento de serviços ecossistêmicos (DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014).

A infraestrutura verde está presente na Política Agrícola Comum 2014-2020 (*Common Agricultural Policy – CAP*) e entre suas diretrizes responsabiliza todos os utilizadores dos solos a apresentarem resultados das medidas planejadas nesta política (BIASI et al, 2015). As medidas visam continuar o fornecimento dos serviços ecossistêmicos com técnicas para melhorar a conectividade entre fragmentos florestais, para aumentar a permeabilidade da paisagem e para promover zonas multifuncionais (zonas que reúnem no mesmo espaço agricultura, silvicultura, atividades recreativas e conservação dos ecossistemas), planejadas pelos próprios utilizadores dos solos e pelos formuladores de políticas (UNIÃO EUROPEIA, 2010).

No Brasil, a Constituição Federal (CF/1988) faz referência ao ambiente ecologicamente equilibrado, encarregando ao Poder Público definir espaços territoriais e componentes especialmente protegidos, para preservar processos ecológicos, a diversidade e a integridade do patrimônio genético do país (BRASIL, 1988). A função social da propriedade rural, também presente na CF/1988, atende simultaneamente, entre seus requisitos, o bem-estar de seus usuários, o uso adequado dos recursos naturais existentes e a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Tais requisitos foram regulamentados pela Lei nº 8.629/93, que considera: preservação do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais como (Art. 9º, § 2º e 3º):

§ 3º Considera-se preservação do meio ambiente e manutenção das características próprias do meio natural e da qualidade dos recursos ambientais, na medida adequada à manutenção do equilíbrio ecológico da propriedade e da saúde e qualidade de vida das comunidades vizinhas;

§ 2º Considera-se adequada a utilização dos recursos naturais disponíveis quando a exploração se faz respeitando a vocação natural da terra, de modo a manter o potencial produtivo da propriedade (BRASIL, 1993).

Como exemplo de função social da propriedade rural também podemos citar o impedimento do proprietário em causar contaminação ao solo e de não manter áreas de reserva legal (RL) e áreas de preservação permanente (APP) (JELINEK, 2006). Estes exemplos citados evidenciam, em teoria, a preocupação com a existência da biodiversidade nos sistemas agrícolas.

O acordo realizado na CBD/1992 foi assinado pelo Brasil no mesmo ano, confirmado em 1994, mas promulgado somente em 1998. Processo semelhante ocorreu com TIRFAA/2001, sendo assinado pelo Brasil em 2002, mas tornando-se público oficialmente em 2008. Em ambos os acordos o Brasil se compromete a seguir integralmente as recomendações firmadas (BRASIL, 1998; BRASIL, 2008). O atraso no estabelecimento de tais acordos provavelmente tenha retardado a implementação de medidas mitigatórias da erosão genética, de apoio aos agricultores que utilizam variedades locais e da inclusão de tais temas nos programas educacionais.

A Política Nacional da Biodiversidade (PNB) instituída em 2002, considera os compromissos assumidos pelo Brasil na CBD em 1992. Nela há referência para as variedades locais, seus conhecimentos associados, para ampla divulgação de seus benefícios, para o valor intrínseco da diversidade biológica e seu uso equilibrado. Em relação a biodiversidade e seu patrimônio genético destaca-se, também nesta política,

alguns princípios, o objetivo geral e objetivos específicos do conhecimento e da educação (BRASIL, 2002):

Princípios da PNB:

I – a diversidade biológica tem valor intrínseco, merecendo respeito independentemente de seu valor para o homem ou potencial para uso humano;

XVI - a gestão dos ecossistemas deve buscar o equilíbrio apropriado entre a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade, e os ecossistemas devem ser administrados dentro dos limites de seu funcionamento;

Objetivo geral:

5. A Política Nacional da Biodiversidade tem como objetivo geral a promoção, de forma integrada, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos.

Objetivos específicos do conhecimento da biodiversidade:

10.1.7. Mapear a diversidade e a distribuição das variedades locais de espécies domesticadas e seus parentes silvestres;

Objetivos específicos da conservação da biodiversidade:

11.3.5. Promover a regulamentação e a implementação de reservas genéticas para proteger variedades locais de espécies silvestres usadas no extrativismo, na agricultura e na aquicultura;

11.4.14. Estabelecer iniciativas de coleta, reintrodução e intercâmbio de espécies nativas de importância socioeconômica, incluindo variedades locais de espécies domesticadas e de espécies ameaçadas, para manutenção de sua variabilidade genética;

Objetivo geral e específicos da Educação, Sensibilização Pública, Informação e Divulgação sobre biodiversidade:

15. Objetivo Geral: Sistematizar, integrar e difundir informações sobre a biodiversidade, seu potencial para desenvolvimento e a necessidade de sua conservação e de sua utilização sustentável, bem como da repartição dos benefícios derivados da utilização de recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado, nos diversos níveis de educação, bem como junto à população e aos tomadores de decisão.

Específico:

15.1.5. Mapear e manter bancos de dados sobre variedade locais, parentes silvestres das plantas nacionais cultivadas e de cultivares de uso atual ou potencial (BRASIL, 2002).

Nota-se nestas referências os princípios tanto do valor intrínseco da diversidade biológica como da busca pelo equilíbrio entre a conservação e a utilização da biodiversidade. Estes dois princípios reúnem as ideias tanto para conservação da biodiversidade (valor intrínseco) como para conservação da agrobiodiversidade (conservação com uso da biodiversidade e ecossistemas). Também se observa a intenção de realizar inventários sobre as variedades locais, implementar reservas genéticas, incentivar redes de troca de sementes, manter banco de dados sobre as variedades locais e difundir informações sobre elas nos diversos níveis e modalidades de educação.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), criado em 2003, também incluiu algumas recomendações citadas tanto na CDB/1992 como no TIRFAA/2001. Entre seus objetivos destacam-se: incentivar e dar apoio à agricultura familiar; valorizar a biodiversidade, a produção orgânica e agroecológica de alimentos; promover o acesso a alimentação e hábitos alimentares saudáveis, a nível local e regional (BRASIL, 2003c). O apoio aos agricultores familiares, através do PAA, opera-se por meio da aquisição de produtos da sua produção, com dispensa de licitação (BRASIL, 2012c).

Também em 2003 foi instituído o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (SNSM) (BRASIL, 2003a) e a Lei que dispõe sobre agricultura orgânica (BRASIL, 2003b). Na Lei do SNSM é apresentada a definição de variedade local e a regulamentação a respeito da produção, distribuição, troca ou comercialização das variedades locais (BRASIL, 2003a).

Art. 2º XVI - cultivar local, tradicional ou crioula: variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que, a critério do *Mapa, considerados também os descritores socioculturais e ambientais, não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais; (BRASIL, 2003a).

De acordo com a regulamentação do SNSM, agricultores familiares, assentados da reforma agrária e indígenas são isentos no registro nacional de sementes e mudas (RENASEM) e no registro nacional de cultivares (RNC) para multiplicar, distribuir, trocar ou comercializar entre si (BRASIL, 2003a).

Art. 8º, § 3º Ficam isentos da inscrição no Renasem os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si.

Art. 11, § 6º Não é obrigatória a inscrição no RNC de cultivar local, tradicional ou crioula, utilizada por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas (BRASIL, 2003a).

O Decreto nº 5.153/2004, que regulamenta a Lei do SNSM, amplia a dispensa do RENASEM também as organizações de agricultores, assentados da reforma agrária ou indígenas, para distribuição das sementes e mudas das variedades locais aos seus associados (BRASIL, 2004). Posteriormente, na Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), é ampliado novamente a dispensa do RENASEM para multiplicação, distribuição, troca e comercialização de sementes ou mudas entre si e entre organizações e agricultores mesmo que em outros estados da federação, desde que seja produção exclusiva do público beneficiário (BRASIL, 2012b).

Apesar dessa ampliação progressiva de direitos, ainda há aspectos limitantes na legislação referente a produção e comercialização de sementes pela agricultura familiar (LONDRES; JOVCHELEVICH; MOREIRA, 2014). De acordo com os autores há impedimentos tanto na legislação como no interesse de alguns agricultores pela sua produção, devido a necessidade de certa especialização, infraestrutura e ocupação da terra por um período mais longo.

A Lei da Agricultura Orgânica não possui um direcionamento específico às variedades locais mas refere-se, de forma indireta, apoiando sua conservação. Entre as finalidades da agricultura orgânica encontram-se a preservação e o incremento da biodiversidade nos ecossistemas agrícolas, e entre seus objetivos, estão a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados, em qualquer fase da sua produção (BRASIL, 2003b).

A exigência da utilização de sementes e mudas orgânicas em sistemas orgânicos de produção (BRASIL, 2011) não obteve êxito visto sua grande indisponibilidade, sendo o prazo de adequação estipulado até 2013 eliminado (BRASIL, 2013b).

Outras legislações e políticas também fornecem de forma indireta apoio as variedades locais como o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), criado em 2006, a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), instituída em 2010 e a Lei que dispõe sobre a vegetação nativa (“novo Código Florestal”), aprovado em 2012.

O SISAN tem entre seus objetivos “assegurar o direito humano a alimentação adequada”, garantindo a segurança alimentar e nutricional da população, abrangendo, entre seus requisitos, a “conservação da biodiversidade e a utilização sustentável dos recursos”, produção de conhecimento e acesso a informação, estimulando práticas alimentares saudáveis e sistemas de produção de alimentos respeitando as características regionais culturais (BRASIL, 2006b, Art. 4º, inc. II).

A PNSAN possui entre suas orientações e objetivos a promoção de sistemas de base agroecológicas, como também a inclusão no seu primeiro Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, entre outros temas, a questão da “conservação, manejo e uso sustentável da agrobiodiversidade” (BRASIL, 2010, Art. 22, parágrafo único, inc. IX).

O Cadastro Ambiental Rural (CAR), presente na Lei que dispõe sobre a vegetação nativa é um instrumento para regularização ambiental da APP e RL em

propriedades e posses rurais (BRASIL, 2016a). De acordo com a Lei nº 12.651 (2012a), através deste cadastro pode-se, entre outras finalidades, realizar monitoramento da vegetação, planejamento ambiental e econômico. Desta maneira, dados sobre variedades locais, dentro de planejamento ambiental e econômico, teoricamente, poderiam ser inseridos.

Outra forma de apoio aos agricultores que utilizam variedades locais, além do PAA, e da isenção do RNC e do RENASEM, já citados, verifica-se o Seguro da Agricultura Familiar (SEAF), denominado “Proagro Mais”. O SEAF foi criado em 2007 e seus beneficiários devem ser cadastrados na Secretaria da Agricultura Familiar (SAF) do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) (BCB, 2007).

Também considerando o enquadramento de lavouras formadas com variedades locais no SEAF, além da importância dos processos sociais e os trabalhos desenvolvidos com resgate, manejo e/ou conservação da biodiversidade agrícola na agricultura familiar, entre outros fatores, criou-se o Cadastro Nacional de Cultivares Tradicionais, Locais e Crioulas, tornando-se permanente em 2007 (BRASIL, 2007). As variedades no Cadastro devem ser utilizadas pela comunidade de agricultores a mais de três anos (BRASIL, 2007). Tanto no Cadastro como no SEAF existem atribuições técnicas, exigindo assistência adequada para preenchimento dos requisitos necessários para sua efetivação.

Em 2012, institui-se a PNAPO, com objetivo de “integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica” (BRASIL, 2012a, Art.1º). Entre suas diretrizes incluem-se a priorização dos beneficiários da Lei nº 11.326, de 2006 (ex. agricultor familiar), a conservação dos ecossistemas naturais e modificados, a valorização da biodiversidade agrícola, especialmente das variedades locais e a ampliação da participação da juventude rural (BRASIL, 2012b). Esta política possui uma ampla estrutura e reúne alguns instrumentos já mencionados aqui, como o seguro agrícola, compras governamentais e medidas fiscais.

O Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO) é um destes instrumentos, estabelecendo em seu primeiro Plano (2013-2015) macro desafios, entre eles: “inclusão e incentivo à abordagem da agroecologia e de sistemas de produção orgânica nos diferentes níveis e modalidades de educação e ensino”, “acesso dos consumidores as informações” sobre os produtos orgânicos e

agroecológicos e “reconhecimento e fortalecimento do protagonismo dos/as jovens e das mulheres rurais na agroecologia e produção orgânica” (BRASIL, 2013a, p.16).

Outros programas nacionais também apoiam e articulam-se a PNAPO como o Programa Nacional de Conservação, Manejo e Uso Sustentável da Agrobiodiversidade, o Programa Nacional de Combate à Desertificação, o já citado PAA, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o ensino formal com enfoque agroecológico, a Política Nacional de Educação Ambiental e o Programa de Educação Ambiental e Agricultura Familiar (BRASIL, 2013a).

De acordo com diagnóstico realizado pelo PLANAPO 2013-2015 existe uma série de demandas para efetividade do processo de implementação e continuidade das políticas, programas e ações reunidas na PNAPO, entre elas: a falta de material genético de interesse para a agroecologia e da produção orgânica; informações sobre a distribuição de variedades locais; formação de redes de troca de sementes; necessidade de assistência técnica; e apoio nas diversas modalidades e níveis de educação e ensino (BRASIL, 2013a).

A preservação da diversidade e a integridade do patrimônio genético do país, incluída na CF como medida para assegurar a efetividade do ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988) foi regulamentada recentemente pela Lei nº 13.123/2015, que dispõe sobre o patrimônio genético (BRASIL, 2015a). Nesta Lei as variedades locais e seus parentes silvestres são reconhecidas como patrimônio genético do país e os conhecimentos tradicionais partes fundamentais associadas (BRASIL, 2015a). O conceito de variedade local, também nesta Lei, sofre algumas alterações em relação ao conceito apresentado na Lei do SNSM/2003, desconsiderando assentados da reforma agrária e agricultor familiar como sujeitos que também promovem desenvolvimento e adaptação de variedades locais.

Art. 2º, inc. XXXII - variedade tradicional, local ou crioula - variedade proveniente de espécie que ocorre em condição *in situ* ou mantida em condição *ex situ*, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais (BRASIL, 2015a).

A grande demanda de material genético de interesse para agroecologia foi um dos motivos para criação, em 2015, do Programa Nacional de Sementes e Mudanças para a Agricultura Familiar (PNSMAF), além de outras justificativas como de promover a conservação e ter um programa específico para produção, multiplicação e

distribuição de sementes (BRASIL, 2015c). Formação e capacitação dos agricultores (as) familiares, com compartilhamento de práticas e conhecimentos, além de serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) estão entre as ações planejadas, para promoção do acesso dos agricultores as sementes (BRASIL, 2015c).

O segundo PLANAPO (2016-2019), divulgado em 2016, apresenta os resultados das atividades realizadas no primeiro plano além de fatores limitantes. A presença de Núcleos de Estudos em Agroecologia (NEA) em torno de universidades, institutos federais e centros de pesquisa, de acordo estes resultados, foram importantes na construção e compartilhamento de conhecimentos agroecológicos. Entretanto, foi detectado a necessidade de mais fortalecimento institucional em torno dos NEA e divulgação das atividades (BRASIL, 2016b). Esta consolidação, de fato não ocorre a curto prazo, mas somente com a permanência das atividades, formação de um público participante e de resultados compartilhados.

Em relação a produção, conservação e distribuição das sementes adaptadas aos cultivos orgânicos e agroecológicos foi considerado ainda, na avaliação do segundo PLANAPO, um grande desafio. Para ajudar estas limitações o Plano aposta na consolidação do PNSMAF e em financiamento de Unidades de Beneficiamento de Semente (UBS) (BRASIL, 2016b).

A tabela, a seguir (tabela 4), reúne a legislação brasileira que apoia de forma direta e indireta o uso e conservação de variedades locais. O Grupo I representa a legislação de apoio indireto, pois não tratam especificamente das variedades locais, mas trazem elementos que sustentam a importância das variedades locais no contexto agrícola e a conciliação entre produção e conservação.

O Grupo II compreende a legislação que de forma direta cita as variedades locais, sua importância no contexto agrícola e as diretrizes de apoio ao seu uso e conservação. O Grupo III inclui a legislação que também de forma direta apoia as variedades locais com medidas relacionadas à produção e ao comércio.

Nota-se que nos três grupos encontram-se previstas ações educativas, o que sugere a ampla abordagem desse segmento para ajudar nas medidas direcionadas às variedades locais. O grupo IV compõe especificamente leis e programas educacionais que servem de apoio teórico para execução do intercâmbio entre o contexto das variedades locais com atividades didáticas em educação formal e informal.

Tabela 4: Legislação brasileira que apoia, de forma direta e indireta, variedades locais

Legislação nacional	Achados
Grupo I: Constituição Federal (BRASIL, 1988); Reforma Agrária (BRASIL, 1993); Agricultura Orgânica (BRASIL, 2003b); Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2006b); Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2010); Vegetação Nativa (BRASIL, 2012a).	Produção e equilíbrio ecológico: Função social; promoção de sistemas agroecológicos; produção com conservação; alimentação saudável; ações educativas.
Grupo II: Convenção da Diversidade Biológica (BRASIL, 1994); Política Nacional da Biodiversidade (BRASIL, 2002); Sistema Nacional de Sementes e Mudas (BRASIL, 2003a); Tratado Internacional (BRASIL, 2008); Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (BRASIL, 2012b); Patrimônio Genético (BRASIL, 2015a).	Apoio à regulamentação do uso e conservação: Mapeamento; reservas; banco de dados; dispensa de RNC e RENASEM; gestão <i>in situ</i> e <i>on farm</i> ; reconhece como patrimônio genético do país; ações educativas.
Grupo III: Programa de Aquisição de Alimentos (BRASIL, 2003c); Crédito Rural para Agricultura Familiar (BCB, 2007); Cadastro Nacional de Cultivares Tradicionais, Locais e Crioulas (BRASIL, 2007); Lei da Alimentação Escolar (Brasil, 2009); Regulamento Técnico para Sistemas Orgânicos de Produção (Brasil, 2011); Programa Nacional de Sementes e Mudas para a Agricultura Familiar (BRASIL, 2015c).	Apoio na produção e comércio: Dispensa de licitação; seguro público; requisitos para participação; PNAE – 30% (agricultura familiar); apoia produção, multiplicação, distribuição de sementes; ações educativas.
Grupo IV: Constituição Federal (BRASIL, 1988); Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996); Política Nacional da Educação Ambiental (BRASIL, 1999); Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia (BAHIA, 2011); Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2013c); Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (INEP, 2012).	Apoio específico na educação: Orienta articulação entre fundamentos científicos e aspectos presentes na sociedade; interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos; avaliar relação biodiversidade agricultura.

Fonte: própria autora

Na CF/1988, nos objetivos da educação, encontra-se a formação pessoal, cidadã e profissional dos estudantes (BRASIL, 1988), fornecendo um caráter social às escolas (ARAÚJO, 2014). Esta dimensão social também se apresenta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) que orienta articulações de fundamentos científicos e tecnológicos com aspectos teóricos e práticos presentes na sociedade, possibilitando a interdisciplinaridade e a contextualização dos conhecimentos.

A LDB também prevê a autonomia das unidades escolares para realização de propostas curriculares incluindo interesses sociais (BRASIL, 1996). Neste sentido, tanto a CF/1988 como a LDB/1996 fornecem possibilidades de análise sobre a perda da biodiversidade na agricultura, trazendo os conhecimentos ecológicos sobre o contexto das variedades locais.

A Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA), instituída em 1999, sugere a incorporação da dimensão ambiental em todos os níveis de ensino (formal e não formal), de maneira integrada aos programas educacionais e, no caso da modalidade não formal inclui, entre os contemplados, os agricultores. A educação ambiental deve orientar a sociedade para conservação e melhoria do ambiente, atender aos princípios e perspectivas pedagógicas inter, multi e transdisciplinares, permitindo a integração entre os aspectos ecológicos, sociais, legais, econômicos, culturais e outros (BRASIL, 1999).

Nesta perspectiva, mesmo em ambientes urbanos deve-se integrar a teoria e a prática de saberes rurais. Um exemplo significativo de inclusão da extensão rural, sob a ótica da educação ambiental em escolas Ramos (2015) descreve, em estudo de caso, em uma escola da periferia de Salvador, BA. A prática agrícola com saberes agroecológicos ressignificou vínculos culturais, sociais, econômicos e ambientais, contribuindo na construção de um processo educativo com mais criticidade e protagonismo dos jovens (RAMOS, 2015).

A proposta da Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia reforça ainda a ideia, em abordagens pedagógicas, da transinstitucionalidade, incentivando à cooperação e parcerias entre instituições. Nesta política estadual há previsão de inserção da educação ambiental também no Projeto Político Pedagógico das escolas (BAHIA, 2011), fortalecendo e ampliando o debate e a prática ambiental nas escolas.

Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-vida), orientadas pelo Ministério da Educação e pelo Ministério do Meio Ambiente para implantação nas escolas, são voltadas, entre outros aspectos, para desenvolvimento do protagonismo dos estudantes, estabelecimento de articulações entre a Educação Ambiental com as disciplinas e projetos das escolas, bem como formação de parcerias com outras organizações comunitárias (BRASIL, 2012d). A Com-vida pode fornecer um excelente espaço para trazer os conhecimentos ecológicos sobre as variedades locais, desenvolvendo reflexões e atividades educadoras com agricultura urbana ou rural.

Na modalidade de Educação de Jovens e Adultos VII (EJA VII), entre seus objetivos, estão incluídas prerrogativas da justiça social e do cuidado com o meio ambiente. O Eixo Temático da EJA VII compreende a Economia Solidária e o Empreendedorismo, sendo um de seus temas geradores a agricultura familiar (BAHIA, 2009). A estreita relação entre variedades locais e a agricultura familiar podem, nesta modalidade, ser uma via de entrada para abordagem do uso e conservação das variedades locais.

A organização do Aprendizado proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) sugere para que cada disciplina possa apresentar, com contexto, os conhecimentos disciplinares, dando oportunidade aos estudantes para conhecerem e se posicionarem diante dos problemas reais (BRASIL, 2013c). Tanto nos PCNEM como na Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) existem orientações para introdução de temas referentes a biodiversidade, incluindo o universo da agricultura, como o desenvolvimento de competências para avaliar medidas de conservação da biodiversidade, impactos decorrentes de intervenções humanas e para reconhecer limitações e benefícios da biotecnologia (INEP, 2012).

3.3 Ações educativas

3.3.1 Atividades no processo de ensino aprendizagem no CEP de Castro Alves, BA

Tanto aspectos positivos como negativos surgiram no transcurso das ações realizadas, com os estudantes no CEP de Castro Alves, que ajudaram na organização e validação do material didático. Tais aspectos podem servir de exemplos para novas intervenções, bem como para continuidade em atividades no processo de ensino aprendizagem a respeito dos conhecimentos ecológicos associados as variedades locais e sementes crioulas.

As interações dialógicas, com as turmas do 1º ano, sobre o significado dos termos variedades locais, tradicionais ou crioulas e suas sementes das plantas cultivadas ocorreram de forma dinâmica, com os estudantes, que a princípio não conseguiram estabelecer uma conexão entre os termos com algum elemento prático da vivência pessoal.

Com o decorrer da conversa e apresentação de exemplos pela orientadora, aos poucos, os estudantes, foram apresentando seus pareceres através da identificação das plantas cultivadas locais em seus contextos individuais. Entretanto, nenhum estudante soube esclarecer, especificamente o termo “semente crioula” manifestando, em sua maioria: “nunca ouvi falar este nome”. Também não souberam explicar com propriedade o significado das variedades locais das plantas cultivadas, apenas exemplificando as plantas cultivadas que mais conheciam, manifestando em sua maioria: “nunca pensei nisso”.

Talvez pela ocorrência da turma de 1ºano estar iniciando o ensino médio, ser formada por estudantes mais jovens e inexperientes, como também na região não conter programas públicos ou privados voltados para este tema específico expliquem tal desconhecimento.

A atividade de pesquisa e apresentação dos resultados de forma individual a respeito do significado dos termos variedades locais, tradicionais ou crioulas e sementes crioulas foi bastante proveitoso, trazendo à tona estes conceitos. Entretanto, a pesquisa não foi suficiente para revelar informações complementares ao conceito como, por exemplo, a posição destas variedades no contexto da biodiversidade, sua importância, organizações e pessoas que lidam com as sementes crioulas, questões da erosão genética, entre outras.

Tais informações complementares discutidas permitiram, de certa forma, contribuir na organização estrutural do material didático, de acordo a necessidade de abordá-las durante a discussão dos resultados da pesquisa.

Os resultados do questionário aberto a respeito da guarda de sementes a nível familiar encontra-se no apêndice B (quadro 1) sendo que os estudantes da zona rural estão representados pelos números de 1 a 19, provenientes de 15 localidades diversas e os da zona urbana de 20 a 38. Esta heterogeneidade, tanto entre as zonas como entre as localidades, permitiu uma maior abrangência da pesquisa no município, envolvendo o uso e conservação de sementes crioulas.

Na zona rural 100% dos estudantes relataram a existência da guarda de sementes e entre os estudantes da zona urbana, 52%. Estes resultados provavelmente revelam a forte tradição agropecuária que o município ainda possui, representando um importante polo para desenvolvimento de programas de apoio ao uso e conservação de sementes crioulas.

Entre as variedades de plantas cultivadas mais citadas pelos estudantes da zona rural, das quais são guardadas as sementes, encontram-se: coentro (8), milho (7), tomate (7), feijão (6), amendoim (5), abóbora (4), alface (4), quiabo (4), aipim (2), batata doce (2), mandioca (2), andu (1), couve (1), jiló (1), mangalô (1), pepino (1), pimenta (1), pimentão (1). Entre as frutas: mamão (3), coco (2), laranja (2), melancia (2), abacaxi (1), banana (1), goiaba (1), jaca (1), limão (1), manga (1), maracujá (1), tamarindo (1). Ornamentais ou medicinais: algodão (1). No total 30 plantas diferentes foram citadas, mostrando a grande variedade de plantas cultivadas na região, com destaque para coentro, milho, tomate, feijão, amendoim, abóbora, alface e quiabo que são plantas tradicionais da culinária local e bastante comercializadas.

Na zona urbana, também houve destaque para certas variedades de plantas bem como pela sua diversidade, revelando que também nos quintais urbanos existem a manutenção de hábitos tradicionais rurais, evidenciando a grande possibilidade de desenvolvimento de projetos agroecológicos urbanos. As variedades de plantas cultivadas mais citadas, pelos estudantes, das quais são guardadas as sementes, são: coentro (6), tomate (4), feijão (3), alface (2), amendoim (2), couve (2), milho (2), batata doce (1), cebola (1), hortelã (1), pimenta (1), pimentão (1), quiabo (1). Entre as frutas: coco (1), manga (1), melancia (1), seriguela (1). Entre ornamentais ou medicinais: alfazema (1), arruda (1), coqueirinho (1), “planta de remédio” (1), rosas (1).

Foram um total de 22 plantas citadas apresentando mais plantas ornamentais ou medicinais em comparação as da zona rural, também revelando outra tendência positiva, em relação a possíveis intervenções em agroecologia urbana.

Os guardiões das sementes, na zona rural identificados, foram: avó (7), avô (7), mãe (11), pai (9), tia (4), tio (5), padrasto (1). Os guardiões separados em gênero totalizaram: 22 femininos e 22 masculinos. Na zona urbana, os guardiões destas sementes foram: avó (7), avô (2), mãe (3), tia (1), tio (1). Os guardiões separados em gênero totalizaram: 11 femininos e 3 masculinos. Esta contagem, tanto da zona rural como urbana, revela uma forte presença feminina e de integrantes familiares mais idosos.

As mulheres rurais, na agroecologia e produção orgânica, são citadas no PLANAPO como grupos prioritários para reconhecimento e fortalecimento (BRASIL, 2013a). Os resultados desta pesquisa também apoiam esta tendência, bem como incluem o grupo dos idosos como destaque para conservação das sementes crioulas, principalmente na zona urbana, que possivelmente vivenciaram um estilo de vida mais

rural e/ou são aposentados da zona rural que migraram para a zona urbana e ainda mantêm hábitos tradicionais.

A produção de vídeo, realizada em grupo pelos estudantes, com 5 minutos de duração sobre o “Estado atual das variedades locais e sementes crioulas no município de Castro Alves” resultou em 6 vídeos com, somente, um destaque entre eles. Este resultado menos significativo em se tratando a quantidade de turmas e ao número dos estudantes (7 turmas de 1ºano em média com 30 alunos) talvez tenha ocorrido pelo caráter da atividade, que teve liberdade de roteiro e/ou pela inabilidade em produção e atuação audiovisual por parte dos estudantes ainda sem treinamento.

O vídeo que mais ganhou destaque pelas informações e atuação que apresentou foi justamente o realizado por um dos grupos que solicitaram uma orientação mais precisa em sua confecção. O vídeo em evidência mostra um agricultor (pai de uma das alunas) sendo entrevistado por uma estudante, realizando perguntas sobre os benefícios das sementes crioulas, formas e cuidados em guarda-las e mostrando sobre a mesa da cozinha as sementes que guarda.

O entrevistado identificou entre os benefícios das sementes crioulas: a qualidade das sementes e a segurança de conhecer seu produto. Foram apresentadas sementes de feijão, milho e abóbora, todas guardadas em garrafas de refrigerante plásticas. Além disto, o entrevistado mostrou os cuidados na seleção das sementes, descartando as sementes danificadas, e no seu armazenamento, com o cuidado de preservar as sementes sem umidade.

O conhecimento e a qualidade daquilo que está sendo plantado é realmente essencial aos agricultores, envolvendo inclusive outros conhecimentos intrínsecos como tratos culturais, interações entre as variedades e com outros elementos da biodiversidade, entre outros que não foram incluídos no roteiro. Em produções posteriores o acréscimo de um roteiro orientado, trazendo mais elementos fundamentais desta pesquisa, pode ser executado para o aperfeiçoamento da atividade.

As interações dialógicas sobre o conceito das variedades locais, seus benefícios, questões sobre a erosão genética dos cultivos e ações recomendadas para conservação foram discutidas inicialmente com o grupo da Com-vida que apresentaram também desconhecimento destes assuntos, apesar de já serem estudantes tanto do 3ºano como do 2ºano.

Outras intervenções realizadas na Com-vida como a apresentação em *power point*, discussão dos resultados preliminares desta pesquisa e a eleição das informações principais para composição do folder, foram bastante significativas. Elas permitiram tanto ordenar informações consideradas mais essenciais ao contexto dos estudantes como serviram para verificar o resultado do processo de ensino aprendizagem, oriundo do material didático preliminar, produzido a partir desta pesquisa.

Após a produção do folder (apêndice C) dois (02) estudantes fizeram sua apresentação e distribuição durante 7º Feira Literária do Poli. Foram distribuídos 100 exemplares, atingindo um público bastante diversificado não só entre os estudantes de outras escolas, como pais, professores, funcionários, membros de outras instituições públicas e particulares locais. Esta tarefa foi considerada bastante importante para demonstração dos resultados do processo de ensino aprendizagem e também de sensibilização do público presente sobre a temática.

A revitalização da horta escolar também foi uma ação de mobilização da Com-vida, envolvendo todas as turmas da escola nesse processo. Vários estudantes manifestaram o interesse pela atividade, comprometendo-se na continuidade do procedimento no próximo ano letivo, oferecendo inclusive sementes e mudas crioulas de plantas alimentares e medicinais.

4 CONCLUSÕES

Os conhecimentos ecológicos identificados neste estudo relacionados as variedades locais consistem sobre: a importância da biodiversidade em seus diversos níveis na agricultura e em especial em nível genético; a conservação da agrobiodiversidade e a geração de serviços ecossistêmicos associados; características, funções ecológicas e serviços ecossistêmicos associados as variedades locais; atuações das variedades locais na abordagem agroecológica; implicações da uniformidade genética nos cultivos relacionados ao uso de variedades de alto rendimento; a relação da agricultura familiar para o apoio na conservação de variedades locais; e as conexões entre a conservação das variedades locais com diversos setores e atores, além da agricultura familiar, que justificam ações de conservação amplas e integradas.

Os serviços ecossistêmicos relacionados as variedades locais são classificados como serviço de provisão, pela atuação na produção de alimentos, medicamentos e como fonte de germoplasma para o melhoramento dos cultivos. A manutenção das variedades locais também foi classificada como um serviço de habitat gerado a partir de ecossistemas agrícolas.

Entretanto, baseando-se nas características e benefícios das variedades locais apresentadas, há possibilidades de inclusão das variedades locais também em serviços de regulação e cultural. Esta inserção, das variedades locais como um serviço de regulação, deve-se a presença de genes de resistência e interações entre variedades locais com outros elementos da biodiversidade, contribuindo na regulação de pragas e doenças, na fertilidade do solo e na polinização.

Já o fornecimento de interações sociais e culturais são proporcionados por redes de sementes, conhecimentos tradicionais associados, produtos típicos derivados e culturalmente valorizados. A biodiversidade em nível genético, fornecida pelas variedades locais produz sinergias e ações complementares para promoção de serviços ecossistêmicos, entretanto pesquisas são consideradas essenciais para obtenção de mais esclarecimentos sobre estes mecanismos e informações regionais.

A presença da biodiversidade nos cultivos para fornecer serviços ecossistêmicos, determinantes para a agricultura, é um dos principais requisitos em abordagem ecológica na agricultura. Esta presença tem grande contribuição para

conservação da biodiversidade e promoção das funções naturais nos ecossistemas agrícolas. As variedades locais têm grande valor nesta abordagem devido as suas características, como a diversidade genética e a adaptação local.

A abordagem agrícola atual predominante, dita convencional, usa em larga escala as variedades de alto rendimento, com elevada uniformidade genética, maior exigência de água, uso intensivo de fertilizantes sintéticos e pesticidas, segregando terra para produção e terra para conservação, sem considerar interações entre produção e biodiversidade. Nesta abordagem pesquisas são desenvolvidas no sentido de melhorar o excesso de entradas e no melhoramento das sementes.

A diversidade genética nos cultivos é um aspecto chave para conservação e promoção de bem-estar humano. Ao contrário, a uniformidade genética nos cultivos é desencadeadora de grandes problemas atuais, ecológicos, econômicos, sociais e para a saúde humana.

A agricultura familiar apresentou-se fortemente associada ao uso e conservação das variedades locais como opção dos próprios agricultores que ainda as mantém. Relação positiva também ocorre entre o uso das variedades locais com práticas menos invasivas a biodiversidade. Entretanto, há estimativas de continuidade da erosão genética e a presença cada vez mais predominante das variedades modernas.

O fato da agricultura familiar ser responsável pela maior parte dos alimentos consumidos pela população, pela continuidade dos processos evolucionários e adaptação das variedades locais também tem justificado a prioridade dada a agricultura familiar na conservação destas variedades. Neste sentido, verificou-se que a maioria das recomendações para conservação estão voltadas para a agricultura familiar e para os países em desenvolvimento, que possuem múltiplas carências e impedimentos em diversas áreas.

As políticas de apoio ao uso e conservação das variedades locais requerem ações amplas e integradas, não só pelo fato dos impedimentos de países em desenvolvimento, mas também pela complexidade logística e seus múltiplos atores envolvidos.

Aspectos como a diversidade genética e adaptação local são importantes a serem compreendidos e considerados em medidas de conservação, visto que destas características derivam os benefícios aos seres humanos. Determinadas práticas agrícolas (ex. redes de sementes, mistura de variedades, múltiplos usos, estratégias

distintas) também devem ser avaliadas pelas suas participações na promoção da diversidade genética e adaptação local. A compensação pela conservação em pequena escala também é outro aspecto a ser considerado pois a produção de sementes exige maior mobilização de tempo e espaço e uma certa especialização.

Várias recomendações, indicaram serem importantes o reconhecimento dos valores das variedades locais e da agrobiodiversidade entre agricultores, consumidores, investidores, enfim, a sociedade em geral.

As ações de apoio e valorização das variedades locais no Brasil, presentes no seu marco legal, teoricamente, são amplas e integradas, correspondentes com as recomendações na literatura consultada. Entretanto, diagnósticos recentes, dos próprios agentes condutores, indicaram diversas demandas estruturais e educativas para sua efetividade.

As exigências técnicas para participação nas políticas públicas verificadas e a metodologia para o incentivo de produção das sementes deveriam ser mais adaptadas à realidade brasileira, que possui grande desigualdade na distribuição de terras e grandes demandas estruturais.

A escola tem importante papel na contextualização dos conhecimentos, na interdisciplinaridade e em abordagens de questões ambientais e sociais relevantes. Há previsões de introdução desses conhecimentos tanto nas orientações específicas no setor da educação como nas políticas interministeriais voltadas para a saúde, o ambiente e a agricultura.

Todas as ações desenvolvidas, com os estudantes no CEP de Castro Alves, apesar de apresentarem alguns aspectos negativos, tanto nos procedimentos como nos resultados, foram consideradas positivas para a validação do material didático e para a construção participativa. O material didático desenvolvido é considerado ainda um documento preliminar, sujeito a alterações que podem se consolidar com a continuidade do processo de ensino aprendizagem, pesquisa e extensão.

Não se pretende ignorar o desenvolvimento científico na produção de sementes modernas, mas espera-se a construção de um equilíbrio espacial e temporal entre as possibilidades na agricultura, visto que a presença da biodiversidade, em todos os seus níveis, é determinante tanto para a própria agricultura como para o bem-estar humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADALID, A. M.; ROSELLÓ, S.; NUEZ, F. Evaluation and selection of tomato accessions (*Solanum section Lycopersicon*) for content of lycopene, β -carotene and ascorbic acid. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 23, n. 6, p. 613–618, 2010.
- ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. **World agriculture towards 2015/2030: The 2012 Revision**. Rome: FAO, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2015.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5ª ed. Porto Alegre: Ed UFRGS, 2008. Disponível em: <<https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Agroecologia-Altieri-Portugues.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2016.
- ALTIERI, M. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista Nera**, v. 16, p. 22–32, 2010. Disponível em: <<http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/1362-3896-1-PB.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2016.
- ARAÚJO, C. M. M. A escola como espaço de transformações sociais e individuais. In: Brasil. Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. **Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas** / Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. Ministério da Educação, Ministério da Justiça. 6. ed. Brasília: Atual. 2014.
- BAHIA. **EJA, Educação de Jovens e Adultos, aprendizagem ao longo da vida**. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Política de EJA da Rede Estadual. Salvador, 2009. Disponível em: <http://www.sec.ba.gov.br/jp2011/documentos/Proposta_da_EJA.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2015.
- _____. Lei nº 12.056, de 07 de janeiro de 2011. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental do Estado da Bahia. **Governo do Estado da Bahia**, 2011. Disponível em: <http://www2.meioambiente.ba.gov.br/upload/Lei_12_056_de_07_jan_2011_-_Republicacao.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2016.
- _____. Sistema de Gestão Escolar (SGE). **Secretaria da Educação**, 2016. Disponível em: <<http://sge.educacao.ba.gov.br/>>. Acesso em: 24 nov. 2016.
- BAIDU-FORSON, J. J.; HODGKIN, T.; JONES, M. Introduction to special issue on agricultural biodiversity, ecosystems and environment linkages in Africa. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 157, p. 1–4, 2012.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Resolução nº 3478/2007. **Crédito Rural**. Capítulo: Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro). Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2007/pdf/res_3478_v1_O.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.
- BERVIAN, P. A.; CERVO, A. L.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BIANCHI, F. J. J. A. et al. Opportunities and limitations for functional agrobiodiversity in the European context. **Environmental Science and Policy**, v. 27, p. 223–231, 2013.

BIASI, R. et al. Linking traditional tree-crop landscapes and agro-biodiversity in central Italy using a database of typical and traditional products: a multiple risk assessment through a data mining analysis. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 12, p. 3009–3031, 2015.

BORSATTO, R. S.; CARMO, M. S. do. A Agroecologia como um campo científico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 4–13, 2013. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/12890>>. Acesso em: 26 jun. 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 28 ago. 2015.

_____. Decreto Legislativo nº 2 de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica. **Senado Federal**. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=139068>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica. **Senado Federal**. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=139068>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm>. Acesso em: 09 abr. 2016.

_____. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Regulamenta a Lei que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2004/d5153.htm> Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Decreto nº 6.476, de 05 de junho de 2008. Promulga o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6476.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Decreto nº 7.775, de 04 de julho de 2012. Regulamenta o art. 19 da Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003. Institui o Programa de Aquisição de Alimentos. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2012c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7775.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2012b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm>. Acesso em: 28 ago. 2015.

_____. **Formando Com-vida, Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola: construindo Agenda 21 na escola** / Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente. - 3. ed., Brasília: MEC, 2012d. Disponível em: <http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/pdf/com_vida_isbn_final.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2015.

_____. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8629.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 25 jul. 2016.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 27 jul. 2016.

_____. Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2003c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.696.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2003a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2003b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2006a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em: 27 ago. 2015.

_____. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2006b.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2012a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 28 ago. 2015.

_____. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2015a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>. Acesso em: 04 abr. 2016.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 out. 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011_regulada_pela_IN_17.pdf>. Acesso em 20 ago. 2015.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Nota Técnica, nº60, de 13 de dezembro de 2013. **Coordenação de Agroecologia**, MAPA, Brasília, DF, 2013b. Disponível em: <www.ima.mg.gov.br/portarias/doc_download/1303-norma-tecnica-60-2013>. Acesso em: 20 ago. 2015.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Portaria Interministerial nº 1, de 21 de dezembro de 2015. Cria o Programa Nacional de Sementes e Mudas para a Agricultura Familiar e estabelece objetivos e diretrizes para sua implantação. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez. 2015c. Disponível em: <http://www.lex.com.br/legis_27076045_PORTARIA_INTERMINISTERIAL_N_1_DE_21_DE_DEZEMBRO_DE_2015.aspx> Acesso em: 23 Mai 2016.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Portaria nº 51, de 3 de outubro de 2007. Torna permanente e amplia o Cadastro Nacional de Cultivares Locais, Tradicionais e Crioulas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 out. 2007. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-seaf/cultivares-crioulas>>. Acesso em: 30 mai. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Ambiental Rural (CAR)**. Brasília, DF, 2016a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/cadastro-ambiental-rural>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Conservação *in situ*, *ex situ* e *on farm***. Brasília, DF, 2015b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-e-promocao-do-uso-da-diversidade-genetica/agrobiodiversidade/conservacao-in-situ,-ex-situ-e-on-farm>>. Acesso: 20 ago. 2015.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).**

Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN+. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2013c. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12598%25>. Acesso em: 08 jun. 2015.

_____. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PLANAPO.**

Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília, DF, 2013a. Disponível em:

<<http://www.agroecologia.org.br/files/importedmedia/planapo-nacional-de-agroecologia-e-producao-organica-planapo.pdf>>. Acesso em; 24 abr. 2016.

_____. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PLANAPO:**

2016-2019. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília, DF, 2016b. Disponível em:

<http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/PLANAPO_2016_2019.pdf>. Acesso em: 25 set. 2016.

BRUSSAARD, L. et al. Reconciling biodiversity conservation and food security: Scientific challenges for a new agriculture. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, n. 1-2, p. 34–42, 2010.

CALVET-MIR, L.; GOMEZ-BAGGETHUN, E.; REYES-GARCIA, V. Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. **Ecological Economics**, v. 74, p. 153–160, 2012.

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. (Org.). **Princípios e Perspectivas da Agroecologia.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, 2011. Disponível em: <wp.ufpel.edu.br/.../CAPORAL-Francisco-Roberto-AZEVEDO-Edisio-Oliveira>. Acesso em: 16 jun. 2015.

CARRASCO, L. R. et al. Economic valuation of ecosystem services fails to capture biodiversity value of tropical forests. **Biological Conservation**, v. 178, p. 163–170, 2014. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632071400295X>>. Acesso em: 23 mai. 2016.

CARVALHO, M. A. A. P. de. et al. Cereal landraces genetic resources in worldwide Gene Banks. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, p. 177-203, 2013.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). **COP 3 Decision III-11.**

Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica agrícola. 1996.

Disponível em: <<https://www.cbd.int/decisions/cop/?m=cop-03>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

_____. **COP 5 Decision V/5. Agricultural biological diversity: review of phase I of the programme of work and adoption of a multi-year work programme.** 2000.

Disponível em: <<https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7147>>. Acesso em: 12 dez.

_____. **COP 10 Decision X/2. Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020.** 2010.

Disponível em: <<https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

_____. **Handbook of the Convention on Biological Diversity Including its Cartagena Protocol on Biosafety**, 3rd edition. Montreal, Canada. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2005. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/handbook/cbd-hb-all-en.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016

_____. **United Nations**, 1992. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

DELBAERE, B.; MIKOS, V.; PULLEMAN, M. European Policy Review: Functional agrobiodiversity supporting sustainable agriculture. **Journal for Nature Conservation**, v. 22, n. 3, p. 193–194, 2014.

DENISON, R. F. Increasing cooperation among plants, symbionts, and farmers is key to past and future progress in agriculture. **Journal of Bioeconomics**, p. 223–238, 2014.

FALCO, S. di. On the Value of Agricultural Biodiversity. **Annual Review of Resource Economics**, v. 4, n. 1, p. 207–223, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Biodiversity to curb world's food insecurity. Global conference on biological diversity in Bonn. **FAONewsroom**. Rome. 2008. <<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2008/1000841/index.html>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

_____. **Biodiversity for Food and Agriculture** Contributing to food security and sustainability in a changing world. Published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Platform for Agrobiodiversity Research, Roma, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/templates/biodiversity_paia/PAR-FAO-book_Ir.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2016.

_____. **Family Farmers: Feeding the world, caring for the earth**. Rome, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming-2014/en>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

_____. **Interacção do género, da agrobiodiversidade e dos conhecimentos locais ao serviço da segurança alimentar**. Manual de formação. Rome, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-y5956o.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

_____. **The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture**. Rome, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/seeds-pgr/sow/sow2/en/>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

_____. **Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura**. Rome, 2001. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/planttreaty/texts/treaty_portuguese.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2015.

_____. **Voluntary Guidelines to Support the Integration of Genetic Diversity into National Climate Change Adaptation Planning**. Rome, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/documents/card/en/c/290cd085-98f3-43df-99a9-250cec270867/>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equip_mat_dit.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2016.

GROOT, R. S. de. et al. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. **Ecological Complexity**, v. 7, n. 3, p. 260–272, 2010.

HAIJAR, R.; JARVIS, D. I.; GEMMILL-HERREN, B. The utility of crop genetic diversity in maintaining ecosystem services. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 123, n. 4, p. 261–270, 2008.

HANSEN, M. C. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. **Science** v. 342, n. November, p. 850–854, 2013. Disponível em: <<http://science.sciencemag.org/>> Acesso em: 14 mai. 2016.

HELICKE, N. A. Seed exchange networks and food system resilience in the United States. **Journal of Environmental Studies and Sciences**, v. 5, n. 4, p. 636–649, 2015.

HENDRICKX, F. et al. How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. **Journal of Applied Ecology**, v. 44, n. 2, p. 340–351, 2007.

IINSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2006. Agricultura Familiar**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/default.shtm>. Acesso em: 29 jul. 2015.

_____. Síntese do Município. **Base de dados: IBGE, Cidades**, 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/2907301>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Matriz de Referência ENEM**. Ministério da Educação. Brasília, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf>. Acesso em: 08 out. 2015.

_____. **Censo Escolar da Educação Básica 2013**: resumo técnico. Ministério da Educação. Brasília, 2014. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2013.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2016.

JACKSON, L. E.; PASCUAL, U.; HODGKIN, T. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 121, n. 3, p. 196–210, 2007.

JARVIS, D. I. et al. A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 105, n. 14, p. 5326–5331, 2008.

- JELINEK, R. **O princípio da função social da propriedade e sua repercussão sobre o sistema do código civil**. Ministério Público do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://www.mprs.mp.br/urbanistico/doutrina/id517.htm>>. Acesso em: 28 ago. 2015.
- KELL, S. et al. **Vegetable landrace inventory of England and Wales**. The University of Birmingham, UK, 2009. Disponível em: <randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=IF0164_8209>. Acesso em: 17 abr. 2016.
- KHUMALO, S. et al. The status of agrobiodiversity management and conservation in major agroecosystems of Southern Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 157, p. 17–23, 2012.
- KLEIJN, D. et al. Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation. *Nature Communications*, v. 6, n. May, p. 7414, 2015.
- KREMEN, C.; MILES, A. Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs. *Ecology and Society*, v. 17, n. 4, p. 1–23, 2012.
- LANDAU, E. C. et al. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/busca-de-publicacoes/-/publicacao/949260/variacao-geografica-do-tamanho-dos-modulos-fiscais-no-brasil>>. Acesso em: 29 ago. 2015.
- LONDRES, F.; JOVCHELEVICH, P.; MOREIRA, V. **Sementes Locais: experiências agroecológicas de conservação e uso** - A Associação Biodinâmica e o Desafio da Produção de Sementes de Hortaliças. Rio de Janeiro: AS-PTA / ABD, 2014. Disponível em: <<http://www.agroecologia.org.br/files/importedmedia/a-associacao-biodinamica-e-o-desafio-da-producao-de-sementes-de-hortalicas.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2016.
- MAES, J. et al. An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services*, v. 17, p. 14–23, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041615300504>>. Acesso em: 16 mai. 2016.
- MARGONO, B. A. et al. Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012. *Nature Climate Change*, v. 4, n. June, p. 1–6, 2014.
- MARTINS, H. H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 2, p. 239-300, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n2/v30n2a07>>. Acesso em: 24 abr. 2016.
- MAXTED, N; BREHM J.; M.; KELL, S. **Resource book for preparation of national conservation plans for crop wild relatives and landraces**. United Kingdom: University of Birmingham, 2013. Disponível em: <www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/.../ResourceBook/TEXT_ALL_2511.pdf> Acesso em: 22 jun. 2015.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo:

Editora UNESP; Brasília: NEAD, 2010. Disponível em:

<<http://scholar.google.com.br/scholar>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

MCGUIRE, S.; SPERLING, L. Making seed systems more resilient to stress. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 3, p. 644–653, 2013.

MCGUIRE, S.; SPERLING, L. Seed systems smallholder farmers use. **Food Security**, v. 8, n. 1, p. 179–195, 2016.

MERCATI, F. et al. Genetic diversity and population structure of an Italian landrace of runner bean (*Phaseolus coccineus* L.): inferences for its safeguard and on-farm conservation. **Genetica**, v. 143, n. 4, p. 473–485, 2015.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2015.

NEGRI, V.; MAXTED, N.; VETELÄINEN, M. European Landrace Conservation: an introduction. In: Veteläinen, M.; Negri, V.; Maxted, N. (Eds.). **European landraces on farm conservation, management and use**. Rome: Bioversity International, 2009. Disponível em: <https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/European_landraces__on-farm_conservation__management_and_use_1347.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.

NICHOLLS, C. I. et al. Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes as mudanças climáticas. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro, n.2, AS-PTA, 2015. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Agriculturas_Caderno_DebateN02_Baixa.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.

NOGUERA, A. D. et al. Amplifying the benefits of agroecology by using the right cultivars. **Ecological Applications**. Published by: Wiley v. 21, n. 7, p. 2349–2356, 2011.

PETERSEN, P.; ALMEIDA, E. Revendo o conceito de fertilidade: conversão ecológica do sistema de manejo dos solos na região do Contestado. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, 2008. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/05/Agriculturas_v5n3.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2015.

POSSINGHAM, H; WILSON K; ANDELMAN, S; VYNNE, C. Protected Areas: Goals, Limitations and Design. In: Groom, M. J.; Meffe, G. K.; Carrol, C. R. (Eds). **Principles of Conservation Ecology**. Massachusetts, Sinauer Associates, Inc., p. 509-551, 2012.

POSTMA-BLAAUW, M. et al. Soil biota community structure and abundance under agricultural intensification and extensification. Published by: Ecological Society of America content in a tr. **Ecology**, v. 91, n. 2, p. 460–473, 2010.

RAMOS, R. F. A. **Entre o campo e a cidade: um novo caminho para a educação na periferia**. Curitiba: Appris, 2015.

- RAPIDEL, B. et al. Analysis of ecosystem services trade-offs to design agroecosystems with perennial crops. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 35, n. 4, p. 1373–1390, 2015.
- ROBINSON, G. M.; CARSON, D. A. **Handbook on the Globalisation of Agriculture**. Robinson, G. M.; Carson, D. A.; Elgar, E. (Eds) Publishing, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA. 2015. Disponível em: <<http://www.e-elgar.com/shop/handbook-on-the-globalisation-of-agriculture>>. Acesso em: 23 jul. 2015.
- ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW (RBG/KEW). **State of the World's Plants Report**. Kew, 2016. Disponível em: <https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2016.
- SAPOUKHINA, N. et al. Quantitative plant resistance in cultivar mixtures: Wheat yellow rust as a modeling case study. **New Phytologist**, v. 200, n. 3, p. 888–897, 2013.
- SCHERR, S. J.; MCNEELY, J. A. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of “ecoagriculture” landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 363, p. 477–494, 2008. Disponível em: <<http://rstb.royalsocietypublishing.org/>>. Acesso em: 14 mai. 2016.
- STHAPIT, B.; PADULOSI, S.; MAL, B. Role of On-farm/In situ Conservation and Underutilized Crops in the Wake of Climate Change. **Indian Journal of Plant Genetic Resources**, v. 23, n. 2, p. 145–156, 2010. Disponível em: <<http://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/role-of-on-farmin-situ-conservation-and-underutilized-crops-in-the-wake-of-climate-change/>>. Acesso em: 05 jun. 2016.
- TEIXEIRA, A. de A. **Informações Históricas sobre a Cidade de Castro Alves**. Salvador: Prefeitura Municipal de Castro Alves/BA, 1990.
- TITTONELL, P. Ecological intensification of agriculture-sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 8, p. 53–61, 2014.
- TSCHARNTKE, T. et al. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. **Biological Conservation**, v. 151, n. 1, p. 53–59, 2012.
- UNIÃO EUROPEIA. **Uma infra-estrutura verde**. 2010. Disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green_infra/pt.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2016.
- VIGOUROUX, Y. et al. Biodiversity, evolution and adaptation of cultivated crops. **Comptes Rendus - Biologies**, v. 334, n. 5-6, p. 450–457, 2011.
- VILLA, T. C. C. et al. Defining and Identifying Crop Landraces. **Plant Genetic Resources**, v. 3, n. 3, p. 373–384, 2005. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/S1479262105000420>>. Acesso em: 23 abr. 2016.
- VOSGERAU, D. S. R; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan. /abr. 2014. Disponível em:

<<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=12623&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 23 mai. 2016.

WALLACE, K. J. Classification of ecosystem services: Problems and solutions. **Biological Conservation**, v. 139, n. 3-4, p. 235–246, 2007.

WOOD, S. A. et al. Functional traits in agriculture: Agrobiodiversity and ecosystem services. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 30, n. 9, p. 531–539, 2015.

ZEVEN, A. C. Landraces: A review of definitions and classifications. **Euphytica** 104: 127–139, 1998. Disponível em: <<http://www.semencespaysannes.org/bdf/docs/landracereview-euphytica1998.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

ZHANG, W. et al. Ecosystem services and dis-services to agriculture. **Ecological Economics**, v. 64, n. 2, p. 253–260, 2007.

ZIMMERER, K. S. Conserving agrobiodiversity amid global change, migration, and nontraditional livelihood networks: the dynamic uses of cultural landscape knowledge. **Ecology and Society** 19(2): 1, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Quadro de artigos revisados

Quadro 1 Resumo dos principais achados nos artigos sobre as variedades locais

Autor / Ano / Palavras chave	Titulo	Revista	Principais achados
Functional Agrobiodiversity (total 50, selecionados 5)			
1. Adalid; Roselló; Nuez (2010)	Evaluation and selection of tomato accessions (<i>Solanum section Lycopersicon</i>) for content of lycopene, β -carotene and ascorbic acid.	Journal of Food Composition and Analysis	<p>Questão das VL³ e redução do número de cultivares (a redução do número de cultivares resultou no declínio da diversidade de características organolépticas e características das qualidades nutricionais)</p> <p>VL e suas relações com características nutricionais e organoléptica dos alimentos</p> <p>Percepção dos consumidores em relação as propriedades nutracêuticas dos alimentos e componentes bioativos pode contribuir para maior diversidade dos cultivos</p>
2. Brussaard et al (2010)	Reconciling biodiversity conservation and food security: Scientific challenges for a new agriculture	Current Opinion in Environmental Sustainability	<p>Apresenta distintas abordagens: da agricultura intensiva (convencional) e da ecoagricultura, indicando problemas e benefícios das variedades de alto rendimento (“modernas”), incluindo a substituição das VL pelas variedades modernas</p> <p>Recomenda valorização das VL entre agricultores, investidores, considerando muitos impedimentos na educação</p>
3. Postma-Blaauw et al (2010)	Soil biota community structure and abundance under agricultural intensification and extensification	Ecology	Aponta os efeitos da agricultura e relações com o declínio da biodiversidade do solo

4. Rapidel et al (2015)	Analysis of ecosystem services trade-offs to design agroecosystems with perennial crops	Agronomy for Sustainable Development	<p>Revela a importância da biodiversidade na agricultura para fornecer SE⁴ mas avalia que tais relações ainda são mal compreendidas, devendo ampliar olhares para características regionais</p> <p>Relaciona vários níveis de manejo dos sistemas de cultivo, inclusive a diversidade de variedades</p>
5. Tscharrntke et al (2012)	Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification.	Biological Conservation	<p>Amplia debate entre agricultura convencional e agroecológica (<i>land sparing vs land sharing</i>)</p> <p>Aponta para o estabelecimento do consenso da melhor produtividade de fazendas pequenas e diversificadas em vez de grandes monoculturas, relacionando a fome do mundo a sua distribuição e a segurança alimentar aos pequenos produtores</p> <p>Considera a necessidade de melhores informações regionais e políticas amplas para transição agroecológica que incluam os custos ambientais e os recursos disponíveis</p>
Agrobiodiversity and Ecosystem Service (total 58, selecionados 8)			
6. Bianchi et al (2013)	Opportunities and limitations for functional agrobiodiversity in the European context.	Environmental Science and Policy	<p>Trata da abordagem da agrobiodiversidade funcional e estratégias de conservação</p> <p>Diferencia a agrobiodiversidade e agrobiodiversidade funcional, além dos objetivos da conservação</p> <p>Destaca o requerimento do entendimento dos elementos da biodiversidade que apoiam serviços ecossistêmicos, das práticas da gestão da paisagem agrícola e da necessidade da coordenação entre vários atores para o monitoramento em diversas escalas, além de informações sobre a efetividade das ações de conservação implementadas</p>

7. Calvet-Mir; Gomez-Baggethun; Reyes-Garcia (2012)	Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain Ecological Economics Relação agricultura	Ecological Economics	Mostra a relação entre VL, <i>home Garden</i> e fornecimento de SE, identificando que a manutenção das VL é um SE bastante importante em <i>home gardens</i> Também assinala conexões entre VL com SE regulação e culturais e com a alta resiliência a distúrbios ecológicos (como surto de insetos) Indica que o senso individual de pertencimento e a identidade cultural de uma comunidade agrícola pode agir como incentivo para conservar VL
8. Delbaere; Mikos; Pulleman (2014)	European Policy Review: Functional agrobiodiversity supporting sustainable agriculture. Journal for Nature Conservation,	Journal for Nature Conservation	Aborda conceito de agrobiodiversidade funcional e as relações com a conservação, identificando impactos positivos no aumento da percepção e conhecimento entre consumidores, fazendeiros e empresários a respeito dos efeitos da agricultura sobre o ambiente
9. Falco (2012)	On the Value of Agricultural Biodiversity.	Annual Review of Resource Economics	Estabelece associação entre a biodiversidade de cultivos com a redução de custos, produção de múltiplos produtos e fornecimento de SE. Ressalta a importância do conhecimento dos benefícios gerados pelas VL, o oferecimento dessa informação aos agricultores e a presença de mercados
10. Jackson; Pascual; Hodgkin, (2007)	Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes.	Ecosystems and Environment	Destaca o papel dos sistemas agrícolas tradicionais para conservação, com práticas baseadas na biodiversidade, uso de VL e as contribuições positivas para produtividade, sustentabilidade, resiliência e subsistência humana Assinala a necessidade de diferentes contribuições para conservação das VL e a importância das redes de troca de sementes
11. Khumalo et al (2012)	The status of agrobiodiversity management and conservation in major agroecosystems of Southern Africa.	Agriculture, Ecosystems and Environment	Destaca papel dos sistemas agrícolas tradicionais para a conservação da agrobiodiversidade e os efeitos da agricultura convencional

			Mostra experiência africana na conservação das VL e a importância da conservação <i>in situ</i> , <i>ex situ</i> e da abordagem em diversos investidores
12. Wood et al (2015)	Functional traits in agriculture: Agrobiodiversity and ecosystem services.	Trends in Ecology and Evolution	Indica limitações nos estudos sobre as abordagens nas características funcionais da agrobiodiversidade, entretanto afirma que essas abordagens podem ser facilmente implementadas por agricultores
13. Zimmerer (2014)	Conserving agrobiodiversity amid global change, migration, and nontraditional livelihood networks: the dynamic uses of cultural landscape knowledge	Ecology and Society	Apresenta as relações entre uso e conservação de variedades locais de milho com paisagens culturais e práticas agrícolas relacionadas a preservação de recursos hídricos, fornecimento de alimentos culturalmente valorizados e produtos típicos Revela a importância da priorização de determinados grupos nas políticas de gestão da agrobiodiversidade, bem como as interações da agrobiodiversidade com atividades e grupos não tradicionais de subsistência.
Traditional varieties and Ecosystem Service (total 7, selecionado 1)			
14. Biasi et al (2015)	Linking traditional tree-crop landscapes and agro-biodiversity in central Italy using a database of typical and traditional products: a multiple risk assessment through a data mining analysis	Biodiversity and Conservation	Estabelece relações entre uso e conservação de VL, paisagens agrícolas tradicionais e produtos típicos Aborda as causas da erosão genética e recomenda a identificação de paisagens agrícolas tradicionais como estratégia de conservação da agrobiodiversidade
Traditional varieties and ecology function (total 1)			
15. Jarvis et al (2008)	A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)	Evidencia a importância do papel dos pequenos agricultores na conservação <i>on farm</i> e seus múltiplos propósitos para manutenção da diversidade genética das VL (riqueza e frequência relativa correlacionadas a área do agricultor)

			Aborda a necessidade de Indicadores da diversidade genética e seu monitoramento
Crop Landrace and benefits (total 12, selecionados 2)			
16. Carvalho et al (2013)	Cereal landraces genetic resources in worldwide GeneBanks	Agronomy for Sustainable Development	<p>Detecta a importância das VL para o desenvolvimento de novas cultivares e seu acesso em bancos genéticos</p> <p>Refere-se as causas da erosão genética e ao grande potencial do desenvolvimento de percepções ecológicas na agricultura para a conservação das VL</p>
17. Noguera et al (2011)	Amplifying the benefits of agroecology by using the right cultivars	Ecological Applications	Interações entre VL e organismos do solo
Outros artigos relacionados ¹ Acesso CAPES ² Acesso Google			
18. Altieri (2010) ²	Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar.	Revista Nera	<p>Questões da agricultura atual, a alternativa agroecológica e as VL relacionadas a soberania, segurança alimentar, problemas de contaminação transgênica</p> <p>Refere as VL aos pequenos agricultores tradicionais, a capacidade produtiva, de resistência a flutuações ambientais</p> <p>Indica necessidade de preservar centros de diversidade livre de transgênicos e atenção as situações locais de mercado e da autonomia dos agricultores</p>
19. Baidu-Forson; Hodgkin; Jones (2012) ¹	Introduction to special issue on agricultural biodiversity, ecosystems and environment linkages in Africa	Agriculture, Ecosystems and Environment	<p>Valores da agrobiodiversidade para a agricultura</p> <p>Valor do germoplasma para diminuir riscos de pragas e doenças e influenciando em propriedades microbiológicas do solo</p>

20. Borsatto; Carmo (2013) ²	A Agroecologia como um campo científico.	Revista Brasileira de Agroecologia	Questiona paradigmas científicos e busca elementos que auxiliam a agroecologia superar críticas
21. Carrasco et al (2014) ²	Economic valuation of ecosystem services fails to capture biodiversity value of tropical forests	Biological Conservation	Fala da necessidade de reconhecer <i>trade-offs</i> (custo benefício) dos usos da terra para reconciliar conservação da biodiversidade, fornecimento de serviço ecossistêmico e produção agrícola Revela a necessidade de diversos critérios além dos valores dos SE para conservação da biodiversidade
22. Denison (2014) ¹	Increasing cooperation among plants, symbionts, and farmers is key to past and future progress in agriculture	Journal of Bioeconomics	Fala sobre a eficiência na agricultura e interações das plantas com elementos da biodiversidade do solo
23. Groot et al (2010) ¹	Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making	Ecological Complexity	Discute SE e o planejamento de paisagens, sendo que conservar traz benefícios gerais (ecológicos, econômicos e sociais) Esclarece conceitos como processos e funções ecológicas, SE Valores ecológicos estão relacionados a diversidade e integridade do sistema e valores sócio culturais inclui o valor que as pessoas reconhecem
24. Hajjar; Jarvis; Gemmill-Herren (2008) ¹	The utility of crop genetic diversity in maintaining ecosystem services.	Agriculture, Ecosystems and Environment	Relação entre diversidade genética (VL) dos cultivos, e fornecimento de SE (distribuição dos riscos dos efeitos de pragas e doenças); Interações das VL com elementos da biodiversidade (ajudando no manejo de pragas, polinização, estabilização do agroecossistema, sequestro de carbono e erosão do solo); Diversidade genética (VL) e relações com características funcionais e funções complementares

25. Hansen et al (2013) ²	High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change	Science	Informações sobre cobertura vegetal em florestas tropicais e expansão agrícola
26. Helicke (2015) ¹	Seed exchange networks and food system resilience in the United States.	Journal of Environmental Studies and Sciences	Fala sobre sistemas de sementes, sendo as sementes aspecto chave de entrada no sistema agrícola Importância das VL para desenvolvimento de novas cultivares e para diversidade genética dos cultivos Relação agricultores com sementes, sendo redes de trocas de sementes e educação têm importante papel na conservação
27. Hendrickx et al (2007) ¹	How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes.	Journal of Applied Ecology	Efeitos da intensificação agrícola sobre a biodiversidade no nível da paisagem e a importância da contribuição de diferentes áreas científicas para conservação da biodiversidade
28. Kleijn et al (2015) ¹	Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation	Nature Communications	SE como argumento para conservação da biodiversidade é estimulador, mas não é suficiente e há riscos
29. Kremen; Miles (2012) ¹	Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs	Ecology and Society	SE fornecidos pela agrobiodiversidade reduz externalidades na agricultura e aumenta benefícios ambientais
30. Maes et al (2016) ²	An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020	Ecosystem Services	Implementação de políticas com objetivos na conservação da biodiversidade, agrobiodiversidade e SE associados

31. Margono et al (2014) ¹	Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012	Nature Climate Change	Perda de florestas, biodiversidade e expansão agrícola
32. McGuire; Sperling (2013) ¹	Making seed systems more resilient to stress	Global Environmental Change	Sistema de semente é importante área para construção de resiliência na agricultura, mas pesquisa e prática na resiliência no sistema de sementes é pouco explorada
33. McGuire; Sperling (2016) ¹	Seed systems smallholder farmers use	Food Security	Sementes na agricultura e as relações com pequenos produtores e justificativas de intervenções no sistema de sementes
34. Mercati et al (2015) ¹	Genetic diversity and population structure of an Italian landrace of runner bean (<i>Phaseolus coccineus</i> L.): inferences for its safeguard and on-farm conservation	Genetica	VL importante fonte de germoplasma e importância das práticas de manejo dos agricultores para conservação de VL
35. Scherr; McNeely (2008) ²	Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of “ecoagriculture” landscapes	Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences	Relação produção agrícola, conservação biodiversidade e produção de SE
36. Tittone (2014) ¹	Ecological intensification of agriculture-sustainable by nature.	Current Opinion in Environmental Sustainability	Conceitos de intensificação ecológica e agroecologia
37. Vigouroux et al (2011) ¹	Biodiversity, evolution and adaptation of cultivated crops	Comptes Rendus - Biologies	Processo evolutivo das VL, relação dos pequenos agricultores com VL, e declínio atual da diversidade
38. Villa et al (2005) ²	Defining and Identifying Crop Landraces	Plant Genetic Resources	Discute conceito de VL, ameaças (substituição por variedades modernas) biodiversidade

39. Wallace (2007) ¹	Classification of ecosystem services: Problems and solutions.	Biological Conservation	Discute conceito de SE
40. Zhang et al (2007) ¹	Ecosystem services and dis-services to agriculture	Ecological Economics	SE que a agricultura fornece e necessita e desserviços que produz Importância da diversidade genética para evitar catástrofes e manter a produtividade biodiversidade

Fonte: própria autora

³ VL – variedades locais

⁴SE – serviço ecossistêmicos

APÊNDICE B – Quadro dos resultados do questionário sobre a vivência com a guarda de sementes

Quadro 1: Resultado do questionário a respeito da vivência com a guarda de sementes

Nome	Localidade	Guarda de sementes	Plantas	Guardiões
1	Andaiá	Sim	Tomate, alface, pepino	Avó e mãe
2	Cana Brava	Sim	Coentro, abóbora, andu, mangalô, etc.	Pais
3	Pau-cedro	Sim	Coentro, alface, milho, feijão	Avós
4	Jenipapo	Sim	Coentro, alface, milho, feijão	Avós
5	Engenho Novo	Sim	Coentro, tomate, banana	Avós e tia
6	Engenho Novo	Sim	Coentro, tomate, alface, jiló, etc.	Mãe e padrasto
7	Alto do Gentil	Sim	Mandioca, aipim, milho, amendoim	Pais
8	Cágados	Sim	Melancia, milho, feijão, tomate, amendoim, aipim, batata doce, quiabo, etc.	Avô, pais e tio
9	Boa Paz	Sim	Feijão, amendoim	Avós e tio
10	Faz. Olhos d'água	Sim	Feijão, amendoim	Avós e tios
11	Sambaíba	Sim	Não informou	Mãe
12	Sambaíba	Sim	Coentro, algodão, couve, coco, goiaba, tamarindo	Mãe
13	Tabuleiro da Rocha	Sim	Jaca, coco, manga, mamão	Mãe
14	Rodão	Sim	Quiabo, abóbora, laranja, limão, coentro, tomate, feijão, amendoim, milho	Avós, pais e tios
15	Viradouro	Sim	Abóbora, mamão	Pai e tios
16	Bela Vista	Sim	Mandioca, maracujá, laranja	Pais
17	Pau Cedro	Sim	Tomate, coentro, pimenta, pimentão, quiabo, abacaxi	Pai
18	Faz. Serrinha	Sim	Melancia, batata doce, milho, tomate, quiabo	Pai
19	Viradouro	Sim	Abóbora, milho, mamão	Pais

20	Urbano	Sim	Coqueirinho	Avó
21		Não	Não	Não
22		Não	Não	Não
23		Sim	Melancia, tomate, milho, feijão, amendoim, coentro	Avós e tio
24		Sim	Coco, seriguela	Avó
25		Sim	Couve, coentro, hortelã, feijão, amendoim, batata doce	Avó
26		Sim	Arruda, rosas, alfazema, coco, coentro, alface, milho, feijão	Avós
27		Não	Não	Não
28		Não	Não	Não
29		Sim	Planta de remédio	Avó
30		Não	Não	Não
31		Sim	Tomate, cebola	Mãe
32		Sim	Coentro, tomate	Avó e mãe
33		Sim	Coentro, couve, alface, manga	Mãe
34		Não	Não	Não
35		Não	Não	Não
36		Não	Não	Não
37		Sim	Pimenta, coentro, tomate, pimentão, quiabo	Tia
38		Não	Não	Não

Fonte: própria autora

APÊNDICE C – Folder: Variedades locais

Conservação das VL

Agricultores familiares ainda usam suas próprias sementes (das variedades locais) (Figura 2) (Vigouroux et al, 2011) e são responsáveis por mais de 50% da produção de todos os alimentos consumidos (FAO, 2010)

O aumento da **percepção dos benefícios e valores** das variedades locais, entre os agricultores e a sociedade é uma importante medida para o uso e conservação das variedades locais e sementes crioulas (Carvalho et al, 2013).

A **valorização nos mercados locais** (Brussaard et al, 2010) e a promoção, manutenção ou fortalecimento de **rede de troca de sementes** (Jackson; Pascual; Hodgkin, 2007) são também medidas valiosas para conservação.

A **escola tem importante papel na disseminação dos conhecimentos ecológicos** aplicados à agricultura e as variedades locais.

A **presença da biodiversidade, em todos os seus níveis, é determinante tanto para a agricultura como para o bem-estar humano. As VL e suas sementes participam deste contexto (figura 3 e 4).**



Fig. 3 e 4 Guardiões de sementes das variedades locais

Fonte: agricultura.al.gov.br

Referências

- ALTIERI, M. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. *Revista Nera*, v. 16, p. 22–32, 2010.
- BIASI, R. et al. Linking traditional tree-crop landscapes and agro-biodiversity in central Italy using a database of typical and traditional products: a multiple risk assessment through a data mining analysis. *Biodiversity and Conservation*, v. 24, n. 12, p. 3009–3031, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Manual de hortaliças não convencionais. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Qualidade/Qualidade%20dos%20Alimentos/manual%20hortal%C3%A7as_WEB_F.pdf> Acesso em: 30 Ago 2016
- BRUSSAARD, L. et al. Reconciling biodiversity conservation and food security: Scientific challenges for a new agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 2, n. 1-2, p. 34–42, 2010.
- CARVALHO, M. A. A. P. et al. Cereal landraces genetic resources in worldwide GeneBanks. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, p. 177-203, 2013
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *Biodiversity to curb world's food insecurity*. Global conference on biological diversity in Bonn, Rome. 2008
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. p.399, Rome, 2010
- HELICKE, N. A. Seed exchange networks and food system resilience in the United States. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, v. 5, n. 4, p. 636–649, 2015.
- JACKSON, L. E.; PASCUAL, U.; HODGKIN, T. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 121, n. 3, p. 196–210, 2007.
- MERCATI, F. et al. Genetic diversity and population structure of an Italian landrace of runner bean (*Phaseolus coccineus* L.): inferences for its safeguard and on-farm conservation. *Genetica*, v. 143, n. 4, p. 473–485, 2015.
- PETERSEN, P.; ALMEIDA, E. Revendo o conceito de fertilidade: conversão ecológica do sistema de manejo dos solos na região do Contestado. *Revista Agrícolas: experiências em agroecologia*. ISSN: 1807-491X. v. 5, nº 3, p.40, 2008.
- PRIBERAM. Dicionário da Língua Portuguesa. 2016. Disponível em: <<https://www.priberam.pt/DLPO/crioula>>. Acesso em: 30 mai. 2016.
- STHAPIT, B.; PADULOSI, S.; MAL, B. Role of On-farm/In situ Conservation and Underutilized Crops in the Wake of Climate Change. *Indian Journal of Plant Genetic Resources*, v. 23, n. 2, p. 145–156, 2010
- VIGOUROUX, Y. et al. Biodiversity, evolution and adaptation of cultivated crops. *Comptes Rendus - Biologies*, v. 334, n. 5-6, p. 450–457, 2011.



Uso e conservação das variedades locais e sementes crioulas

Desenvolvimento de percepções ecológicas na agricultura



Fonte: www.irpaa.org

A agricultura é um setor importante em intervenções ambientais, fornecendo produtos essenciais, mas também vem gerando efeitos sobre a biodiversidade em diversas escalas. Os conhecimentos ecológicos podem fornecer mais entendimento, uma visão crítica sobre estas questões e contribuir para mudanças positivas sobre os ambientes.

Orientação: Eliana Agnese da Rocha



Fonte: www.oestegoiano.com (2016)

A abóbora e a mandioca são exemplos de plantas nativas das Américas de grande importância para alimentação humana



Fonte: Manual de hortaliças não convencionais (BRASIL, 2010)

Variedades e Sementes Locais, Tradicionais ou Crioulas

São vários nomes com um mesmo sentido. A palavra “Crioula” significa **nativo** de determinada região (Priberam, 2016). Aqui se trata das plantas cultivadas alimentares e as sementes seu material de propagação.

As variedades locais (VL) são portadoras de **grande diversidade genética** (Mercati et al, 2015), são **adaptadas** as condições bióticas e abióticas **locais** (Vigouroux et al, 2011) e quando conservadas no sistema agrícola, permanecem em **contínuo processo** de seleção natural e humana, (Sthapit; Padulosi; Mal, 2010).

Principais Qualidades das VL

- Genes de resistência a pragas e doenças, possibilitando **menor risco de pragas e doenças** e estabilidade de rendimentos (Vigouroux et al, 2011);
- Interações com organismos do solo permitindo **melhor absorção de água e nutrientes** (Petersen; Almeida, 2008);
- **Diversidade de características** de cor, sabor, cheiro, textura e ingredientes que podem auxiliar na saúde (ex. licopeno e fibras) (Biasi et al, 2015);
- **Baixa demanda de fertilizantes e agrotóxicos** com **menor custo** da produção (Helicke, 2015);

Erosão genética das VL

Atualmente, as VL das plantas domesticadas e seus parentes silvestres estão **ameaçadas de extinção, em várias partes do mundo** (Carvalho et al, 2013).

Estimativas apontam que aproximadamente **75% da diversidade genética** das variedades dos cultivos agrícolas **foram perdidas** no século passado (FAO, 2008).

As **variedades modernas, geneticamente uniformes**, vem substituindo as VL geneticamente diversificadas (FAO, 2010; Carvalho et al, 2013).

Vulnerabilidade genética

A **uniformidade genética** conduz a uma maior vulnerabilidade genética que significa ser uniformemente susceptível a um patógeno. Esta uniformidade genética **traz consequências perigosas** para a agricultura global, como a extinção de cultivos inteiros (FAO, 2010; Helicke, 2015).

As variedades modernas possuem **alto rendimento**, entretanto **necessitam de altas entradas** de fertilizantes, agrotóxicos e água (Brussaard et al, 2010; Jackson et al, 2007).

APÊNDICE D – Principais contribuições da pesquisa

Os resultados desta pesquisa acrescentam argumentos ecológicos aos debates contemporâneos a respeito do uso e conservação das variedades locais e os serviços ecossistêmicos associados. Reúne os elementos conceituais básicos para o entendimento dos principais aspectos referentes as variedades locais e suas sementes como importante componente de entrada no sistema agrícola e, geralmente derivando práticas menos invasivas à biodiversidade.

Esta pesquisa contribui no desenvolvimento de percepções ecológicas na agricultura, partindo da discussão sobre as variedades locais, revelando seu estado contínuo de erosão, as principais causas dessa erosão genética, bem como apontando as consequências ecológicas dessa perda. Traz um panorama das variedades de alto rendimento em comparação as variedades locais demonstrando as diferenças de abordagens na agricultura e suas relações com a conservação da biodiversidade e os serviços ecossistêmicos associados. Gera reflexões sobre os benefícios das variedades locais, seu conceito, suas características, sua importância, e os aspectos relacionados a sua conservação.

A organização de um instrumento didático, produto desta pesquisa, atende as demandas locais e nacionais da necessidade de abordagens ecológicas no setor agrícola. A Política Nacional da Biodiversidade, Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, a Política Nacional de Educação Ambiental, o Programa Nacional de Sementes e Mudas para a Agricultura Familiar e os Parâmetros Curriculares nacionais para o Ensino Médio são alguns exemplos, que trazem questões da necessidade desta abordagem.

O produto desta pesquisa foi organizado como instrumento de contextualização do conhecimento ecológico para o ensino médio regular, a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA VII), elaboração de propostas curriculares, projetos de intervenção, em programas de Educação Ambiental e em programas e ações de Políticas Públicas voltadas para o uso e conservação das variedades locais como os Núcleos de Estudos Agroecológicos (NEA).

Desta forma atinge: os estudantes de várias modalidades, compondo estudos disciplinares e transversais; os agricultores e o pessoal técnico, inseridos em ações de sensibilização e formação, fornecidos pelas políticas públicas ou por organizações

não governamentais; bem como professores do ensino formal e não formal, ajudando no seu trabalho pedagógico.

Os resultados também servirão de orientação para ações do Centro de Agroecologia Rio Seco (Cearis) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), pois relaciona-se diretamente com as atividades que abordam a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão em temas voltados para agroecologia.

Esta análise configura, então, possibilidades interdisciplinares e transdisciplinares, incluídas na proposta da Política Nacional da Educação Ambiental, oferecendo oportunidades aos leitores de se posicionarem diante dos problemas reais, articulando saberes da vida prática com os conhecimentos científicos. Cria possibilidades de acesso a conhecimentos científicos, muitas vezes fragmentado na literatura e pouco acessado pelo grande público dos estudantes.

Durante a realização desta pesquisa outros trabalhos foram localizados com o mesmo tema, porém com abordagens e linguagens diferentes, considerando aspectos técnicos, legislativos e/ou no âmbito social. Nenhum outro trabalho foi encontrado com os conteúdos e abordagens consideradas neste instrumento e direcionado para o público mencionado. Existem possibilidades ainda que esta pesquisa alcance além do público alvo delineado, pois trata-se de um tema com amplos questionamentos contemporâneos e implicações diretas na sociedade em geral.

APÊNDICE E – Material didático

ELIANA AGNESE DA ROCHA

**CONHECIMENTO ECOLÓGICO ASSOCIADO AO USO E CONSERVAÇÃO DAS
VARIEDADES LOCAIS E SEMENTES CRIOULAS**



Fonte: www.irpaa.org

SALVADOR, BA

2017

ELIANA AGNESE DA ROCHA¹

CONHECIMENTO ECOLÓGICO ASSOCIADO AO USO E CONSERVAÇÃO DAS
VARIEDADES LOCAIS E SEMENTES CRIOULAS

¹ Mestranda em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental pela Universidade Federal da Bahia

Salvador, BA

2017

CONHECIMENTO ECOLÓGICO ASSOCIADO AO USO E CONSERVAÇÃO DAS VARIEDADES LOCAIS E SEMENTES CRIOULAS

Este material didático é oferecido aos leitores para contribuir com o processo de ensino aprendizagem sobre a biodiversidade no universo da agricultura a partir da análise dos conhecimentos ecológicos associados as variedades locais presentes na literatura científica e através das leis e políticas públicas brasileiras que apoiam o uso e a conservação das variedades locais e sementes crioulas. Este material está em consonância com as leis e as políticas públicas brasileiras, promovendo a conciliação de ações ambientais com ações educativas.

Esta pesquisa pode ser utilizada como instrumento de contextualização de assuntos específicos em diversas áreas do conhecimento no Ensino Médio, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, na elaboração de propostas curriculares, projetos de intervenção ambiental, em programas de Educação Ambiental e nos programas e ações de Políticas Públicas voltadas para o uso e conservação de variedades locais e sementes crioulas.

A agricultura é um setor importante em intervenções ambientais, fornecendo produtos essenciais, mas também tem gerado efeitos em diversas escalas. Os conhecimentos ecológicos podem fornecer mais entendimento e uma visão crítica sobre estas questões.



Fonte: João Gabriel (2010)

SUMÁRIO

1. VARIEDADES E SEMENTES TRADICIONAIS, LOCAIS, CRIOULAS OU LANDRACE (RAÇA DA TERRA) E A BIODIVERSIDADE	96
2 CARACTERÍSTICAS DAS VARIEDADES LOCAIS	99
3 VARIEDADES LOCAIS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	102
4 EROSÃO DAS VARIEDADES LOCAIS E SUAS IMPLICAÇÕES	104
5 RELAÇÕES ENTRE AS VARIEDADES LOCAIS COM A ABORDAGEM ECOLÓGICA NA AGRICULTURA	109
6 MEDIDAS PARA CONSERVAÇÃO DAS VARIEDADES LOCAIS	114
7 MARCO LEGAL BRASILEIRO QUE APOIA AS VARIEDADES LOCAIS ...	117
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
9 SUGESTÕES DE AÇÕES EDUCATIVAS	122
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

1 VARIEDADES E SEMENTES TRADICIONAIS, LOCAIS, CRIOULAS OU LANDRACE (RAÇA DA TERRA) E A BIODIVERSIDADE

Na legislação brasileira cultivar ou variedade é um vegetal (gênero ou espécie) que se distingue de outros vegetais conhecidos (BRASIL, 2003a) e cultivar tradicional, local ou crioula as variedades de espécies de plantas cultivadas, resultado da seleção natural e humana, que não seja semelhante a cultivares comerciais, que tenha diversidade genética, podendo ocorrer na condição *in situ* (no local de cultivo) ou *ex situ* (bancos de sementes) (BRASIL, 2015a).

Fig.1 Sementes crioulas ou locais são provenientes das variedades locais.



Fonte: terradedireitos.org.br

situ (bancos de sementes) (BRASIL, 2015a).

As sementes consistem no material vegetal proveniente da reprodução sexuada ou assexuada com finalidade de sementeira (BRASIL, 2003a).

A semente crioula consiste no material propagativo proveniente das variedades locais. A palavra “Crioula” significa vegetal, animal ou pessoa originária da própria localidade, pertencente ou relativo de nativo

de determinada região (figura 1) (FERREIRA, 1988; PRIBERAM, 2016). Diante de tantos nomes, neste material, as variedades ou cultivares tradicionais, locais e crioulas e suas sementes serão chamadas apenas de **variedades locais**.

O processo de domesticação das plantas cultivadas é relacionado ao desenvolvimento do sedentarismo das sociedades humanas a aproximadamente 12.000 anos a.C. no período neolítico (figura 2) (MAZOYER; ROUDART, 2010; VIGOUROUX et al, 2011).

Fig. 2 Artefatos do Período Neolítico.



Fonte: www.ebah.com.br

Desde então, agricultores (as) vêm criando e selecionando as variedades locais das plantas cultivadas. Este processo, ao longo de vários ciclos de cultivos, recebe influência das práticas agrícolas e dos fatores ambientais nas suas áreas de permanência (VIGOUROUX et al, 2011; CARVALHO et al, 2013; MAXTED; BREHM; KELL, 2013).

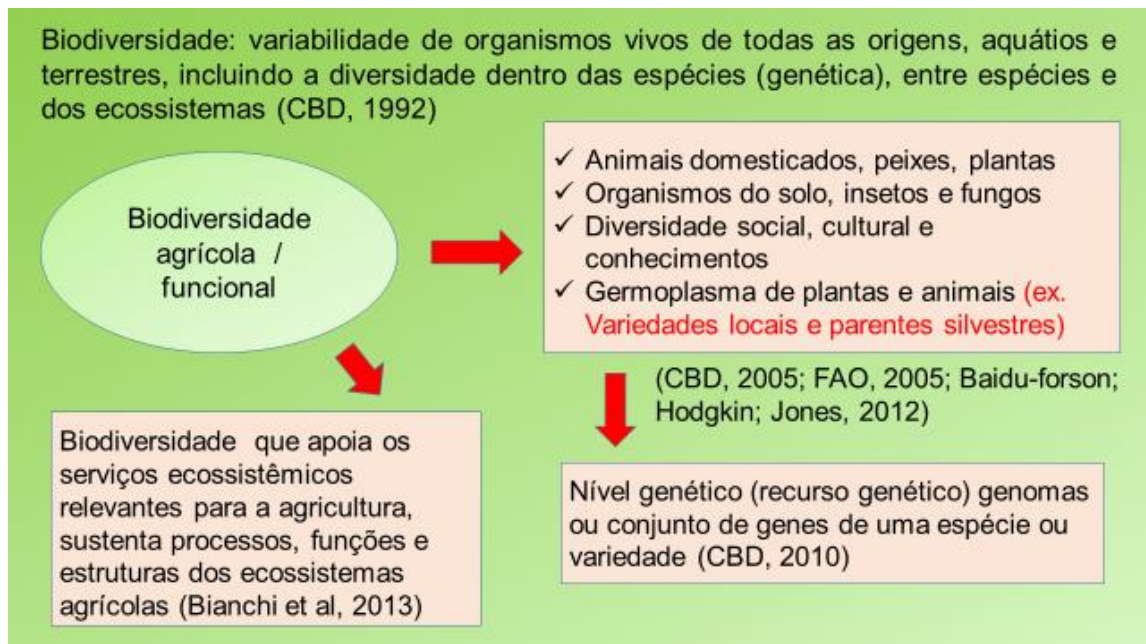
As variedades locais distinguem-se em primárias e secundárias (KELL et al, 2009):

- ❖ Primárias: sem intervenções formais de selecionadores
 - ✓ Autóctones (desenvolvida nos centros de origem)
 - ✓ Alóctones (desenvolvida fora dos centros de origem)
- ❖ Secundárias: com intervenções formais de selecionadores, mas com retorno ao manejo pelos agricultores.

As variedades locais fazem parte da biodiversidade agrícola no nível genético, têm importância científica, econômica e social sendo representada por seu conjunto de genes (CBD, 2010)

A biodiversidade agrícola (agrobiodiversidade) é um componente da biodiversidade e está presente nos ecossistemas agrícolas (agroecossistemas). A agrobiodiversidade engloba todos os elementos da biodiversidade além da diversidade das plantas cultivadas, seus parentes silvestres e a diversidade social e cultural que exerce influência sobre os ecossistemas (figura 3) (CBD, 2005; FAO, 2005; BAIDU-FORSON; HODGKIN; JONES, 2012).

Fig. 3 Conceito de biodiversidade e seus componentes.



Fonte: própria autora.

A presença da biodiversidade, em todos os seus níveis, pode contribuir para obtenção de bons rendimentos na agricultura (TSCHARNTKE et al, 2012), ajudando a manter ou aumentar a produção de alimentos a longo prazo (BRUSSAARD et al, 2010; TITTONELL, 2014), através da utilização das funções naturais dos ecossistemas (ex. fixação de nitrogênio, regulação hídrica), podendo manter e melhorar estas funções e ainda fornecer outros serviços (TITTONELL, 2014).

Ecossistemas são as unidades funcionais provenientes da interação entre a biodiversidade e o ambiente (MEA, 2005). É uma área geográfica com todos os organismos vivos (elementos bióticos) e as partes não vivas do ambiente físico (elementos abióticos), envolvendo as atividades dos seres vivos e a movimentação de energia e matéria (ESA, 1997).

Serviços ecossistêmicos são os benefícios, diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas (MEA, 2005), ou seja, bens e serviços que beneficiam as pessoas em várias dimensões do bem-estar humano (MAES et al, 2016).

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Milenium Ecosystem Assessment – MEA*) reconhece a agricultura, seus produtos e sua gestão como essencial para manutenção e produção de serviços ecossistêmicos (MEA, 2005).

Fig. 4 Caricatura de estimativa do aumento populacional.



Fonte: <http://bibocaambiental.blogspot.com.br/2011/11/>

Junto com os ecossistemas naturais, os ecossistemas convertidos em sistemas de produção agrícola têm papel crítico no fornecimento de serviços ecossistêmicos, pois representam entre 24% a 38% da terra do planeta (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012; RAPIDEL et al, 2015).

Com crescimento populacional no planeta, estimado em mais de um terço entre 2010 a 2050, bem como a necessidade de produção de alimentos em cerca de 70% até 2050 (FAO, 2011; ALEXANDRATOS; BRUINSMA, 2012), a responsabilidade humana sobre a conservação dos ecossistemas naturais e agrícolas amplia ainda mais (figura 4).

2 CARACTERÍSTICAS DAS VARIEDADES LOCAIS

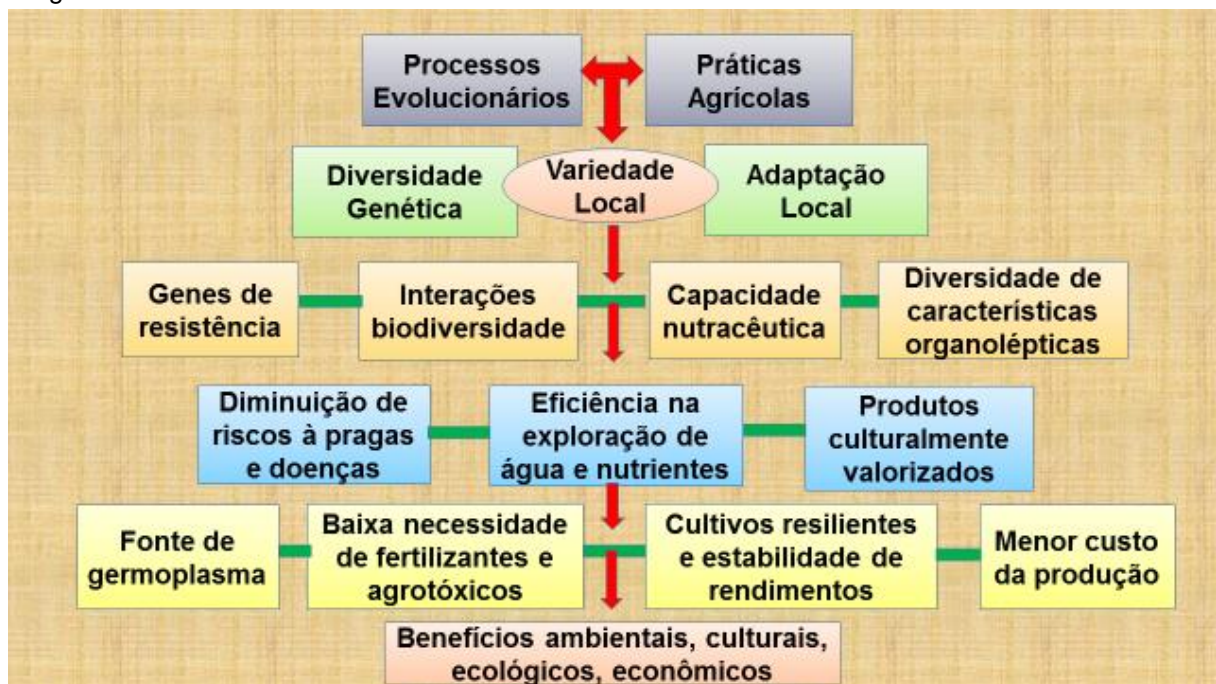
As variedades locais são portadoras de grande diversidade genética (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; MERCATI et al, 2015; CARVALHO et al, 2013), tanto nas variedades de plantas com propagação sexual como assexual (VIGOUROUX et al, 2011). A diversidade genética é uma marca característica das variedades locais presente na literatura científica, bem como na legislação brasileira.

A diversidade genética em variedades locais tem efeito direto sobre o aumento do número de características funcionais (HAJJAR; JARVIS; GEMMILL-HERREN, 2008), conferindo a elas propriedades e qualidades úteis aos seres humanos (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012; FALCO, 2012).

A adaptação das variedades locais as condições bióticas e abióticas locais (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX et al, 2011) também é outra característica importante citada pelos autores que também trará benefícios aos seres humanos.

A presença, em variedades locais das plantas cultivadas, da diversidade genética e sua adaptação local está relacionada a outras características e funções destas variedades, que se traduzem em benefícios para os seres humanos (figura 5).

Fig. 5 Características e benefícios das variedades locais.



Fonte: própria autora.

O desenvolvimento de um sistema radicular profundo e a associação com organismos do solo são exemplos de estratégias adaptativas em variedades locais que possibilitam maior exploração de água e nutrientes do solo (PETERSEN; ALMEIDA, 2008). Outros autores também relatam interações com organismos do solo, influenciando na nutrição das plantas e proteção contra patógenos (NOGUERA et al, 2011; DENISON, 2014).

A adaptação representa, desta forma, possibilidade para o desenvolvimento de características funcionais, em variedades locais, diretamente (no caso do sistema radicular) ou indiretamente, através das interações com outros organismos.

Estas propriedades e qualidades úteis que os autores indicam, relacionadas as variedades locais, representam claramente benefícios para os seres humanos. Desta forma, as informações genéticas, tanto de variedades locais como de seus parentes silvestres, são acessadas constantemente, como fonte de germoplasma pelos criadores de plantas formais (CARVALHO et al, 2013; MAXTED; BREHM; KELL, 2013; MERCATI et al., 2015) (figura 6).

O acesso é realizado a partir das coleções em bancos genéticos ou das variedades locais mantidas pelos agricultores (HELICKE, 2015; KHUMALO et al, 2012).

Fig.6: O milho domesticado e seu parente silvestre.



Fonte: pt.wikipedia.org

Os parentes silvestres são os grupos relacionados das quais as plantas domesticadas surgiram e continuam sobrevivendo em condições naturais (BRASIL, 2006a).

Os parentes silvestres das plantas domesticadas têm grande potencial para contribuir para o melhoramento dos cultivos (MAXTED; BREHM; KELL, 2013).

Observa-se que as características: diminuição dos riscos de pragas e doenças; baixa demanda de fertilizantes e agrotóxicos; cultivos resilientes; estabilidade de rendimentos; menor custo da produção; diversidade de características organolépticas; e capacidade nutracêutica; estão interligadas com as questões da diversidade genética, das estratégias adaptativas diretas e das interações com outros organismos da biodiversidade. Todas elas contribuem em aspectos positivos relacionados à saúde humana, em questões econômicas e ambientais.

Tanto a diversidade genética como a adaptação são citadas como resultante de processos evolucionários (MERCATI et al, 2015) e influenciados por interações entre os recursos genéticos com o ambiente, e entre os recursos genéticos com práticas agrícolas (STHAPIT; PADULOSI; MAL, 2010; MERCATI et al, 2015). Dentre os exemplos de práticas agrícolas, encontram-se:

- ❖ A seleção artificial dos agricultores e estratégias distintas em razão dos seus múltiplos usos e necessidades (JARVIS et al 2008; VIGOUROUX et al, 2011);
- ❖ A presença de sistema (rede) de troca de sementes entre os agricultores (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX et al, 2011);
- ❖ A mistura de variedades com resistências diferentes num mesmo campo (STHAPIT; PADULOSI; MAL, 2010; VIGOUROUX et al, 2011; MERCATI et al, 2015);
- ❖ O relacionamento ou não com parentes silvestres (VIGOUROUX et al, 2011; MERCATI et al, 2015).

As práticas dos agricultores têm impacto no fluxo de pólen, influenciando fluxo genético, bem como na seleção de híbridos (VIGOUROUX et al, 2011). Um grande número de pequenas fazendas, adotando estratégias distintas é considerado importante para manter a diversidade genética das variedades locais (JARVIS et al, 2008).

As redes de troca de sementes estão relacionadas a manutenção de variedades comuns em amplas áreas, com fortes indícios para formação de metapopulações (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007). A plantação de variedades com resistências diferentes distribui o risco do efeito de pragas e/ou doenças e da perda do cultivo, pois se uma característica de resistência é vencida, o campo inteiro de cultivo não é perdido (HAJJAR; JARVIS; GEMMILL-HERREN, 2008).

O entendimento e o exemplo das relações entre estas diversas práticas dos agricultores com a diversidade genética das variedades locais trazem em evidência mecanismos que devam ser considerados em medidas de conservação como as redes de troca de sementes, a manutenção de estratégias distintas nos cultivos e da mistura de variedades num mesmo campo.

3 VARIEDADES LOCAIS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Em acréscimo a definição, citada anteriormente, serviços ecossistêmicos são bens e serviços que beneficiam as pessoas em várias dimensões do bem-estar humano, derivados de funções ecossistêmicas, que por sua vez referem-se ou são derivadas de processos e estruturas componentes da biodiversidade (MAES et al, 2016).

Os serviços ecossistêmicos requerem a presença dos beneficiários (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012), já as funções ecossistêmicas consistem na capacidade ou potencial dos ecossistemas em gerar bens e serviços (DE GROOT et al, 2010), requerendo a presença da biodiversidade.

Os recursos genéticos das plantas cultivadas são classificados pelo MEA como serviço de provisão (figura 7), tendo por função o fornecimento de material genético usados pelos criadores formais de plantas e da biotecnologia. Esses recursos, assim classificados trazem benefícios para o bem-estar humano, incluindo benefícios sociais como o suprimento de alimentos, além de benefícios comerciais, avaliados em bilhões de dólares (MEA, 2005).

Fig. 7 Classificação dos serviços ecossistêmicos pelo MEA e suas relações com o bem-estar humano.



Fonte: Adaptado do Millennium Ecosystem Assessment (2005).

A manutenção da diversidade genética das variedades locais ao mesmo tempo é classificada como serviço de habitat, considerada um serviço ecossistêmico derivado dos ecossistemas agrícolas (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012). Sendo assim, a manutenção da diversidade genética e o fornecimento de material genético provenientes das variedades locais estão relacionados a vários serviços ecossistêmicos (tabela 1).

Apesar das variedades locais não serem claramente classificadas na literatura como portadoras de serviços de regulação e cultural, suas atuações na regulação de pragas e doenças, na polinização, na qualidade do solo, bem como suas associações a conhecimentos tradicionais, redes sociais e valores culturais, cria possibilidades da possível inclusão também nestas categorias.

Tabela 1 – Variedades locais e a sua classificação como serviço ecossistêmico.

Classificação	Processo / Componente	Função	Benefícios
Provisão (variedades locais) (MEA, 2005; Groot et al, 2010; Calvet-Mir; Gomez-Baggethun; Reyes-Garcia, 2012)	Evolução; material genético	Fornecimento de material genético	- Sociais e comerciais - Genes de resistência - Melhoramento dos cultivos e fins medicinais
Regulação e Cultural (variedades locais) (Zhang et al, 2007; Hajjar et al, 2008; Baidu-Forson; Hodgkin; Jones, 2012; Biasi et al, 2015)	Evolução; material genético; práticas agrícolas	Fornecimento de genes de resistência, interações ecológicas e sociais	- Facilita funções dos ecossistemas (controle de pragas, fertilidade, polinização) - Conhecimentos, valores culturais e redes sociais
Habitat (<i>home gardens</i>) (Calvet-Mir; Gomez-Baggethun; Reyes-Garcia, 2012)	Proteção de conjunto de genes	Manutenção da diversidade genética	- Manutenção de variedades locais

Fonte: própria autora.

O uso e conservação de variedades locais estão fortemente vinculadas a atividades agrícolas tradicionais e produtos típicos derivados, geralmente associados a significados culturais e usos culinários específicos (BIASI et al, 2015). Redes de troca de sementes também representam importantes interações sociais dentro das comunidades rurais (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007).

4 EROÇÃO DAS VARIEDADES LOCAIS E SUAS IMPLICAÇÕES

Apesar das variedades locais representarem importantes componentes da biodiversidade agrícola, fornecendo vários benefícios aos seres humanos, elas vêm sofrendo um contínuo processo de erosão genética. Erosão genética pode significar perda de genes individuais ou de complexos genéticos (perda de variabilidade), bem como, de maneira mais ampla, perda de variedades, que pode implicar na extinção de uma espécie (FAO, 2010). Estimativas apontam que aproximadamente 75% da diversidade genética das variedades dos cultivos agrícolas foram perdidas no século passado (FAO, 2008).

A primeira referência às variedades locais como recursos genéticos surgiu em 1890, no Congresso Internacional de Agricultura e Florestas em Viena (ZEVEN, 1998). A partir de 1920 o botânico e geneticista russo Nicolai Ivanovich Vavilov (1887-1943) realiza estudo pioneiro, mapeando a origem e dispersão das principais espécies cultivadas indicando seus centros de origem (CARVALHO et al, 2013).

Em 1927 o Congresso Internacional de Agricultura em Roma, recomenda aos participantes organizarem a conservação das variedades locais no campo de cultivo (*in situ / on farm*) e em escolas (ZEVEN, 1998). Após 1974 elas foram reconhecidas como perigosamente ameaçadas (CARVALHO et al, 2013) e atualmente, as variedades locais das plantas domesticadas e seus parentes silvestres são consideradas, entre os componentes da biodiversidade agrícola, os mais ameaçados de extinção em várias partes do mundo (VILLA et al, 2005; CARVALHO et al, 2013).

Várias causas vêm ocorrendo para contínua erosão das variedades locais, entre elas, encontram-se:

- ❖ A exploração excessiva dos cultivos; a incidência de pragas, doenças e ervas daninhas; legislação e políticas inapropriadas (FAO, 2010);
- ❖ Altos níveis de sensibilidade ambiental, causados por mudanças territoriais e ambientais correlacionados a mudança climática; degradação do solo; pressão humana (BIASI et al, 2015);
- ❖ Poluição genética (CARVALHO et al, 2013), produzida através da contaminação por cultivos transgênicos (ALTIERI, 2010);
- ❖ Substituições das variedades locais por variedades modernas de alto rendimento, geneticamente uniformes (VILLA et al, 2005; FAO, 2010; CARVALHO et al, 2013).

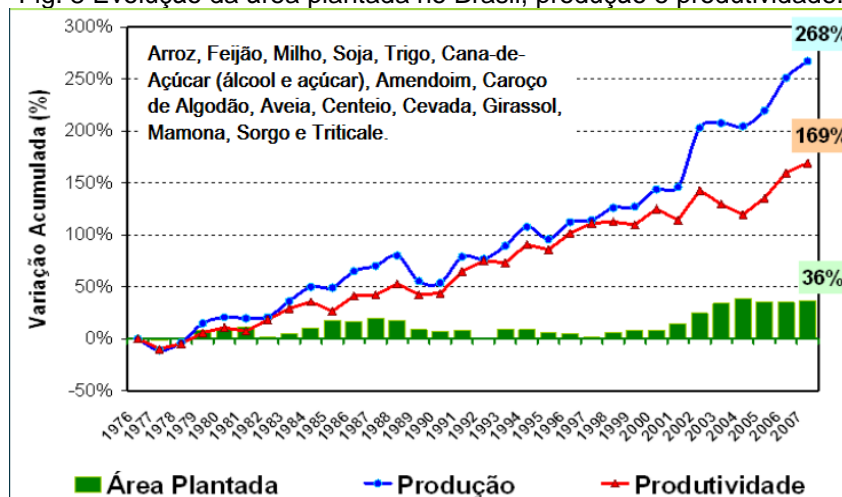
Nota-se também que, apesar da substituição das variedades locais por variedades modernas ser uma das causas, ela também pode ser consequência das demais causas, tendo uma forte predominância e tendência de uso nos cultivos atuais.

As variedades modernas de alto rendimento, intituladas também, simplesmente, como “variedades modernas” ou “variedades comerciais”, (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007), tem elevada produtividade (figura 8). Entretanto, para garantir seu rendimento nos cultivos, requerem aplicação de fertilizantes sintéticos e uso de pesticidas (BRUSSAARD et al, 2010; HENDRICKX et al, 2007; JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012), causando danos aos ecossistemas e a saúde humana.

As intervenções nos setores de sementes são justificadas por estratégias como:

- ❖ Melhoria das características de rendimento (FAO, 2010; JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; FAO, 2015; MCGUIRE; SPERLING, 2016);
- ❖ Aumentar as qualidades nutricionais (FAO, 2010 e 2015; MCGUIRE; SPERLING, 2016);
- ❖ Melhorar a qualidade de variedades tolerantes a determinado tipo de estresse (MCGUIRE; SPERLING, 2016);
- ❖ Adaptar os cultivos em diferentes condições ambientais (ex. pragas, doenças, alterações climáticas) (FALCO, 2012);
- ❖ Atender as demandas de mercado (HELICKE, 2015; KHUMALO et al, 2012).

Fig. 8 Evolução da área plantada no Brasil, produção e produtividade.



Fonte: Ministério das Minas e Energia (MME).

Estas justificativas possuem certa contradição, pois como visto, anteriormente, variedades locais também têm bons rendimentos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; ZHANG et al, 2007; VIGOUROUX et al, 2011), resistência a estresses bióticos e abióticos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX et al, 2011); qualidades nutricionais (ADALID; ROSELLÓ; NUEZ, 2010; ZIMMERER, 2014) e alimentos culturalmente valorizados (ZIMMERER, 2014; BIASI et al, 2015).

Os argumentos para introdução de variedades modernas são muito discutidos entre pesquisadores, que relatam os interesses das grandes corporações do setor de sementes do que propriamente a preocupação com a fome do mundo (TITTONELL, 2014), estando a fome mais relacionada a distribuição de alimentos do que com a sua produção (TSCHARNTKE et al, 2012).

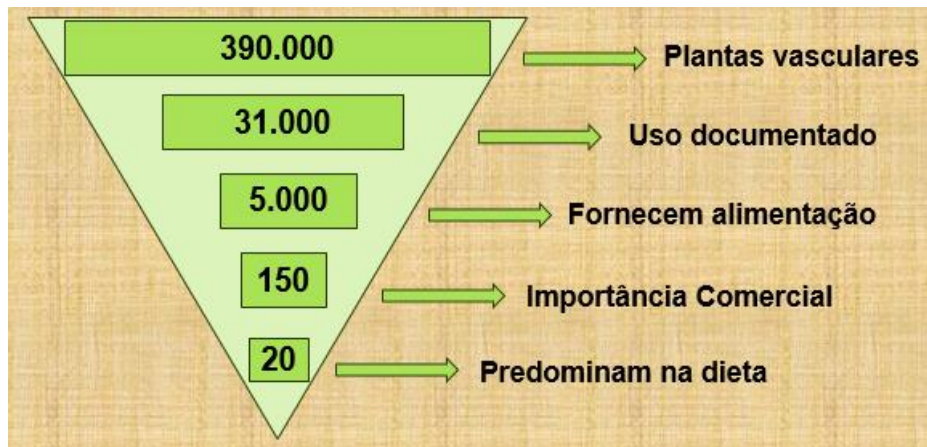
Geneticamente, a agricultura predominante atual (convencional) possui um número reduzido das principais espécies cultivadas (NICHOLLS et al, 2015). Mais da metade das terras aráveis, a nível global, são destinadas à monocultura, com poucas variedades e elevada uniformidade genética (VIGOUROUX et al, 2011).

A uniformidade genética conduz a vulnerabilidade genética, que significa ser uniformemente susceptível a um patógeno (FAO, 2010). Esta uniformidade das plantas cultivadas pode trazer consequências perigosas para a agricultura global, como a extinção de cultivos inteiros (HELICKE, 2015).

O milho, por exemplo, só 5 variedades representam 87% da base genética das variedades híbridas, sendo que a variedade “Reed Yellow Dent” contribui com 47% de toda carga genética (VIGOUROUX 2011). De acordo com Relatório sobre o Estado das Plantas no Mundo (RBG/KEW, 2016), aproximadamente 5 mil plantas fornecem alimentação para seres humanos, porém 20 predominam na dieta humana (figura 9).

Estes dados fornecem uma clara ilustração da vulnerabilidade genética dos cultivos atuais com grande repercussão para a alimentação humana. Em oposição a esta uniformidade genética, há exemplos de comunidades agrícolas ao redor do mundo que ainda mantêm grande número de variedades locais cultivadas, por exemplo, no Nepal, com comunidades de 10 mil pessoas mantendo 60 variedades de arroz (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007), na Bolívia, com regiões de 33 a 40 variedades de milho (ZIMMERER, 2014) e no norte do Benin com 74 variedades de inhame (VIGOUROUX et al, 2011).

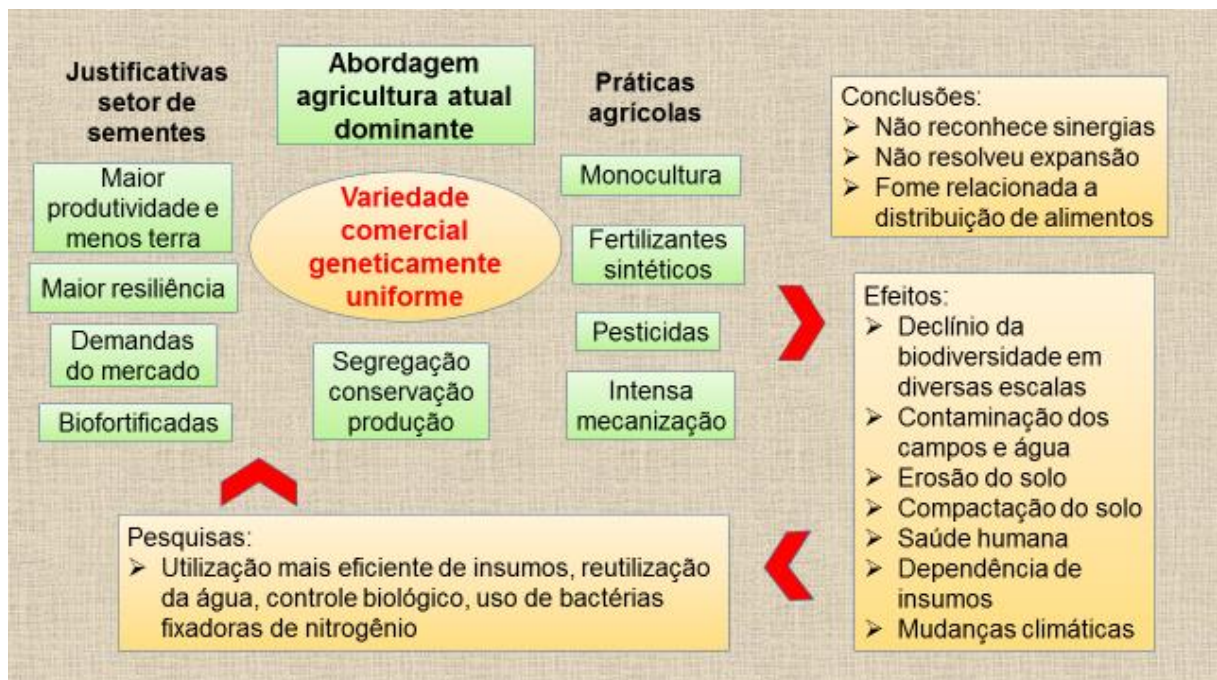
Fig. 9 Representação esquemática da quantidade de plantas predominantes na dieta humana.



Fonte: baseado em RBG/KEW (2016) e Vigouroux et al (2011).

Outros efeitos em diversas escalas são observados decorrentes da abordagem atual da agricultura dominante (agricultura convencional) (figura 10) que, além de utilizar em larga escala poucas variedades de cultivos de alto rendimento com elevadas entradas de insumos, emprega a monocultura (ex. grandes extensões de terra com único cultivo, geneticamente homogêneo) e a mecanização continuada com máquinas pesadas (HENDRICKX et al, 2007; CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012), produzindo vários efeitos.

Fig. 10 Panorama da agricultura atual predominante com utilização de variedades de alto rendimento.



Fonte: própria autora.

A agricultura convencional afeta grupos da biodiversidade funcional, prejudicando os organismos e elementos da paisagem que apoiam os serviços ecossistêmicos relevantes para a agricultura (POSTMA-BLAAUW et al, 2010). Além disto, têm implicações negativas nas mudanças climáticas, na contaminação dos campos agrícolas e suprimento de água, na erosão do solo, com diversas consequências para a saúde humana (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; ALTIERI, 2010; BRUSSAARD et al, 2010; MAZOYER; ROUDART, 2010; ROBINSON; CARSON, 2015).

Várias pesquisas vêm sendo realizadas para diminuir os efeitos da agricultura convencional e utilizar, de maneira mais eficiente, os insumos agrícolas e a água. O excesso de entradas é evitado com mecanismos mais adequados de irrigação (ex. reutilização de água), utilização de controle biológico de pragas, aproveitamento de bactérias fixadoras de nitrogênio (BRUSSAARD et al, 2010) e produção de sementes com melhores qualidades e produtividade (MCGUIRE; SPERLING, 2016).

Apesar do avanço destas pesquisas, a abordagem da agricultura convencional não conseguiu resolver o problema da expansão agrícola e fracassa em não reconhecer as sinergias (ações simultâneas) que a biodiversidade pode fornecer para melhorar a produtividade dos cultivos (BRUSSAARD et al, 2010).

De acordo os dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), apesar das avaliações de risco relativo à exposição crônica aos resíduos de agrotóxicos serem consideradas aceitáveis, para os agrotóxicos monitorados, não é possível descartar totalmente o risco à saúde.

Exposição cumulativa, agregada e simultânea não são consideradas nessas análises.

A Anvisa recomenda optar por alimentos orgânicos, pois nestes produtos há maior comprometimento dos produtores com a qualidade dos alimentos, bem como utilizar os alimentos regionais, da época, que a princípio recebem menos agrotóxicos (figuras 11 e 12) (ANVISA, 2016).

Fig.11 Coentro.



Fig. 12 Maxixe.



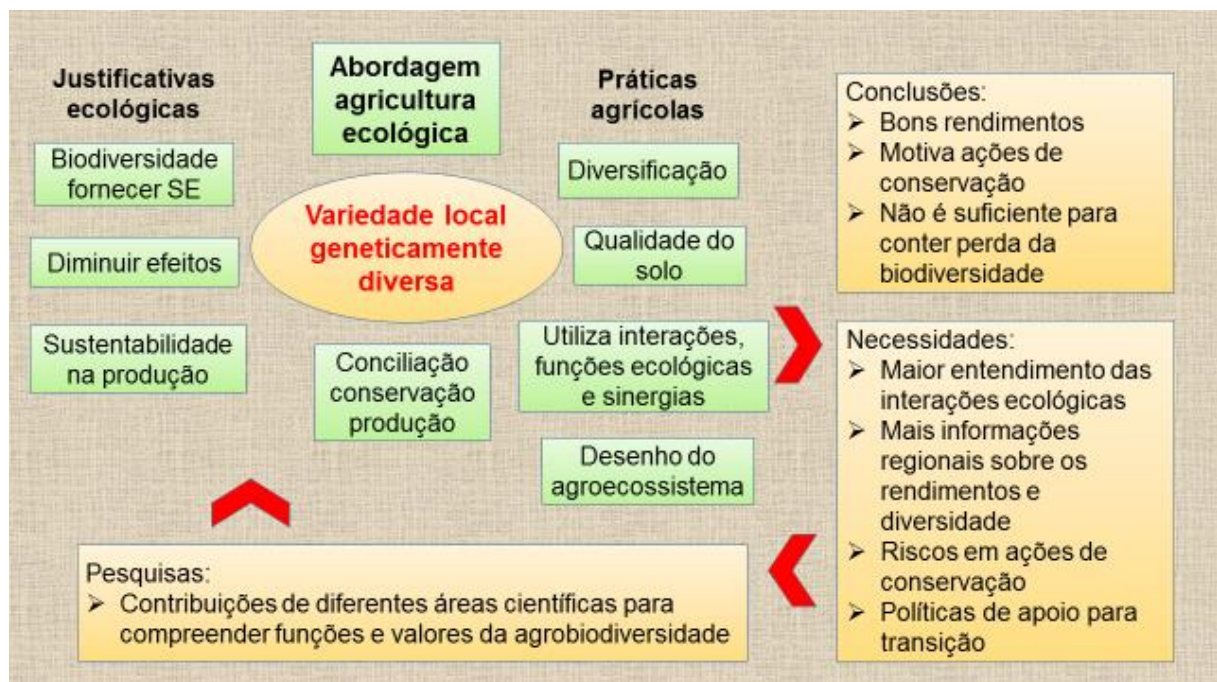
Fonte: Manual de hortaliças não convencionais (BRASIL, 2010a).

5 RELAÇÕES ENTRE AS VARIEDADES LOCAIS COM A ABORDAGEM ECOLÓGICA NA AGRICULTURA

A integração, na mesma terra, da produção agrícola com a conservação da biodiversidade, recebe a denominação de intensificação agroecológica ou ecológica (TITTONELL, 2014) ou ecoagricultura (BRUSSAARD, 2010).

Esta abordagem tem entre seus argumentos: a presença da biodiversidade e sua conservação nas terras agrícolas para fornecer serviços ecossistêmicos associados (TSCHARNTKE et al, 2012); diminuir os efeitos negativos da agricultura convencional (SCHERR; MCNEELY, 2008; BIANCHI et al 2013; TITTONELL, 2014; KLEIJN et al, 2015); dar sustentabilidade à produção de alimentos a longo prazo (ALEXANDRATOS; BRUINSMA. 2012; TITTONELL, 2014) (figura 13).

Fig. 13 Panorama da agricultura ecológica com utilização de variedades locais.



Fonte: própria autora.

Um dos exemplos mais significativos de intensificação ecológica na agricultura é a agroecologia (TITTONELL, 2014). A agroecologia utiliza “conceitos e princípios ecológicos ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis” baseando-se na melhoria da qualidade do solo e diversificação do agroecossistema (ALTIERI, 2010, p.23), aproveitando as interações ecológicas e suas sinergias (ALTIERI, 2008).

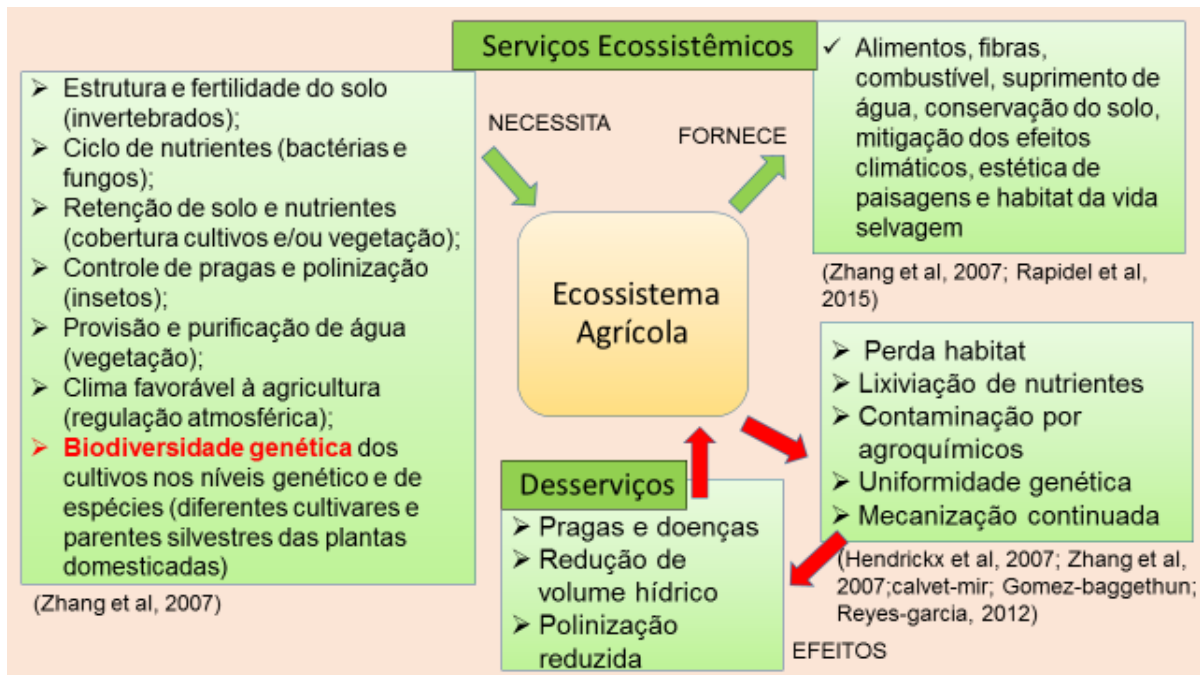
Além destes elementos característicos em agroecologia (diversificação do agroecossistema, utilizar funções naturais, diminuir efeitos negativos, aproveitar interações ecológicas), que podem justificar a preferência pela utilização de variedades locais nos sistemas de cultivos, a vulnerabilidade genética em cultivos, promovida pela uniformidade genética de variedades modernas, fortalecem esta prioridade.

Apesar do uso e conservação das variedades locais promoverem a ocorrência de um contexto ecológico e social positivo na abordagem agroecológica, existem alguns fatores que necessitam atenção, em referência a agrobiodiversidade e os serviços ecossistêmicos associados. Entre eles encontram-se:

- ❖ A carência de pesquisas com uma abordagem individual de cada serviço ecossistêmico evidenciando melhor a compreensão sobre os processos ecológicos, suas funções e contribuições para produção agrícola (ZHANG et al, 2007);
- ❖ A necessidade de melhores informações regionais sobre a agrobiodiversidade diante da complexidade do tema (TSCHARNTKE et al, 2012);
- ❖ A necessidade de diferentes áreas científicas para avaliar o valor dos serviços ecossistêmicos promovidos pela biodiversidade agrícola (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; HENDRICKX et al 2007);
- ❖ Definições mal compreendidas das relações entre a produção agrícola com os serviços ecossistêmicos (WALLACE, 2007; RAPIDEL et al, 2015)
- ❖ Compreensão limitada a alguns processos e serviços das características funcionais da agrobiodiversidade (WOOD et al, 2015);
- ❖ A insuficiência da conservação da agrobiodiversidade funcional para impedir o declínio da biodiversidade (DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014);
- ❖ Os riscos em deixar de preservar espécies que pouco contribuem para prestação de serviços (KLEIJN et al, 2015);

Embora haja necessidade de mais pesquisas para o conhecimento de vários aspectos sobre a agrobiodiversidade e serviços ecossistêmicos associados, alguns serviços já são bastante reconhecidos. Dependendo do manejo nos ecossistemas agrícolas e de aspectos relativos à sua diversidade na paisagem (ex. composição), ocorrem também desserviços (ex. perda de habitats e/ou uso de pesticidas, gerando herbivorismo e/ou perda de polinizadores) (ZHANG et al, 2007) (figura 14).

Fig. 14 Relações entre serviços e desserviços ecossistêmicos com a agricultura.



Fonte: Adaptado de Zhang et al (2007).

A biodiversidade agrícola pode fornecer vários serviços ecossistêmicos que a agricultura necessita, diminuindo a necessidade de insumos na agricultura, além de favorecer a obtenção de benefícios (KREMEN; MILES, 2012), como é o caso da manutenção das variedades locais e seus parentes silvestres.

Entre os exemplos de serviços ecossistêmicos importantes para sustentar o sistema agrícola estão (ZHANG et al, 2007):

- A estrutura e fertilidade do solo promovida por macro e micro invertebrados (ex. minhoca);
- O ciclo de nutrientes mediado por bactérias e fungos;
- A retenção de solo e nutrientes fornecido por cobertura dos ciclos de cultivos e/ou pela vegetação;
- O controle de pragas e polinização fornecidos principalmente por insetos;

- A provisão e purificação da água obtida através da vegetação das bacias hidrográficas, pântanos e suas zonas ripárias;
- O clima favorável à agricultura que depende da regulação atmosférica;
- A biodiversidade nos cultivos em níveis genético e de espécies, produzida por diferentes cultivares e parentes silvestres das plantas domesticadas.

Entre os exemplos de serviços ecossistêmicos produzidos pelos ecossistemas agrícolas estão (ZHANG et al, 2007; RAPIDEL et al, 2015):

- Produção de alimentos, fibras, combustível;
- Suprimento de água;
- Conservação do solo;
- Mitigação dos efeitos climáticos;
- Estética de paisagens;
- Habitat da vida selvagem;
- Habitat de variedades locais (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012).

A conservação da agrobiodiversidade nos sistemas agrícolas não é suficiente para conter a perda da biodiversidade, mas fornece uma grande contribuição (DELBAERE; MIKOS; PULLEMAN, 2014). Os pesquisadores assinalam ser essencial entender mais as funções e os valores da biodiversidade agrícola para ajudar na compreensão de como a biodiversidade pode ser conservada em diferentes paisagens (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; HENDRICKX et al 2007).

No caso, das variedades locais, manter a diversidade e sua contínua adaptação são medidas essenciais para sua conservação. Quando conservadas no seu meio natural, ou seja, no sistema agrícola, as variedades locais permanecem em contínuo processo de seleção natural e humana, (STHAPIT; PADULOSI; MAL, 2010), estando continuamente em adaptação (NEGRI; MAXTED; VETELÄINEN, 2009; KHUMALO et al, 2012).

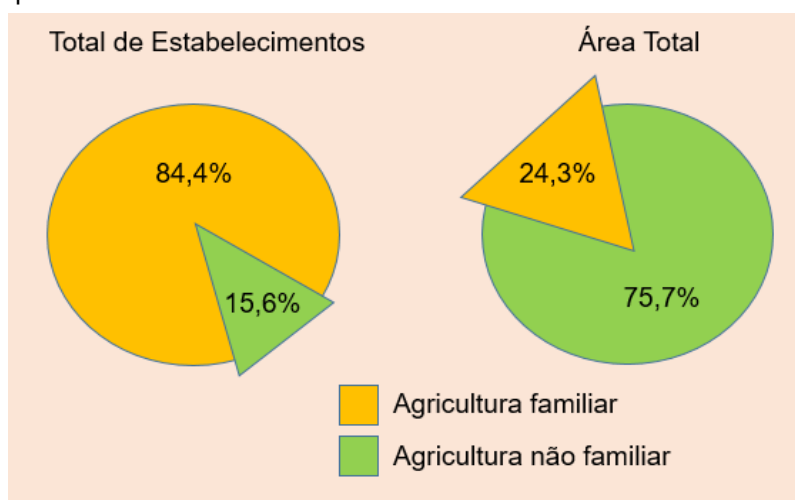
Existem também relações positivas entre o uso e a conservação de variedades locais com a manutenção da biodiversidade agrícola pelos agricultores (CBD, 2000; FAO, 2011; CARVALHO, 2013; BIASI et al, 2015; FAO, 2015) e com práticas menos invasivas à biodiversidade (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012). Estas práticas estão relacionadas aos agricultores familiares (pequena escala).

Os agricultores familiares representam mais de 1 bilhão (85%), no total dos países em desenvolvimento, desempenhando um papel central na gestão das paisagens agrícolas, bem como na manutenção da biodiversidade agrícola, que reflete a diversidade das atividades humanas e dos processos naturais (FAO, 2011; FAO, 2015). Em nível global, os agricultores de pequena escala são responsáveis por 56% da produção mundial de alimentos (FAO, 2014).

No Brasil, do total das propriedades rurais (5.175.489), 84,4% pertencem aos pequenos proprietários, representando 24,3% da área total (IBGE, 2009) (figura 15). Apesar da pouca área ocupada, a agricultura familiar participa com 38% do valor bruto da produção, com 74,4% do pessoal ocupado na área rural (IBGE, 2009).

Os pequenos produtores também são responsáveis por mais de 50% de todo alimento consumido no Brasil (ex. 87,0% da produção nacional de mandioca, 70,0% da produção de feijão, 46,0% do milho, 38,0% do café, 34,0% do arroz, 58,0% do leite e 21,0% do trigo) (IBGE, 2009).

Fig. 15: Concentração da terra no Brasil entre pequenos e grandes produtores.



Fonte: Censo Agropecuário (IBGE, 2009).

Apesar desta participação dos agricultores familiares na produção de alimentos, no cultivo com variedades locais e na manutenção da agrobiodiversidade, a perda das variedades locais vem ocorrendo de forma significativa.

A relação da agricultura familiar com o uso e conservação das variedades locais é bastante importante, mas segundo Brussaard et al (2010), específicas intervenções são necessárias para manutenção da diversidade genética das plantas cultivadas e para o contínuo fornecimento dos seus benefícios, incluindo esforços em diversas áreas para garantir acesso e fluxo destes recursos.

6 MEDIDAS PARA CONSERVAÇÃO DAS VARIEDADES LOCAIS

Basicamente existem duas estratégias complementares de conservação das variedades locais e seus parentes silvestres, sendo elas a conservação *ex situ* e *in situ* (CBD, 1992; CARVALHO et al, 2013; BIASI et al 2015).

- A conservação *ex situ* significa fora de seu meio natural, em bancos genéticos ou bancos de sementes (CDB, 1992; MAXTED; BREHM; KELL 2013), tendo o objetivo primário de fornecer material para os criadores de plantas (CARVALHO et al, 2013) (figura 16).
- A conservação *in situ* significa a manutenção das populações no meio natural em que desenvolveram suas propriedades características (CDB, 1992; FAO, 2001), englobando duas abordagens complementares:
 - ❖ Conservação *on farm* (na fazenda) das variedades locais, ou seja, no seu local de cultivo (figura 17);
 - ❖ Conservação *on farm* dos parentes silvestres que pode ser também no próprio meio de cultivo ou em habitats protegidos (FAO, 2010; MAXTED; BREHM; KELL, 2013).

Fig. 16 Conservação *ex situ* Banco Genético da Embrapa, pode abrigar até 750 mil amostras de espécies vegetais.



Fonte: Embrapa, 2016

Fig. 17 Conservação *in situ on farm* o agricultor guarda sementes de uma safra para outra.



Fonte: agricultura.al.gov.br

Diante da grande demanda atual de sementes crioulas para sistemas de produção de base agroecológica e das ameaças que as variedades locais vêm sofrendo, várias medidas são recomendadas para que os agricultores continuem usando e conservando as variedades locais e as sementes crioulas *in situ on farm*. A depender da situação de ameaça, dos impedimentos e das características regionais em que se encontram destacam-se algumas recomendações (tabela 2).

Tabela 2 – Recomendações para conservação *in situ on farm* de variedades locais.

Recomendações / Áreas	Justificativas
<p>Legislativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Políticas e leis com ações amplas e integradas, incluindo a consideração dos recursos disponíveis e dos efeitos gerados pela agricultura (Tschardt et al, 2012); 	<ul style="list-style-type: none"> - Custos ambientais geralmente não computados, desconsideração da biodiversidade funcional (Tschardt et al, 2012); - A consideração dos elementos da paisagem que apoiam os serviços ecossistêmicos exige monitoramento em várias escalas, coordenação entre os vários atores, compartilhamento e transparência das informações (Bianchi et al, 2013);
<p>Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento de indicadores da diversidade genética e seu monitoramento (Jarvis et al, 2008); - Informações (inventários e intervenções) sobre as ameaças, a erosão genética, as características, a origem, o georeferenciamento, as vantagens na produção, estudos etnobotânicos, etc. (Carvalho et al, 2013); - Manutenção de áreas geograficamente isoladas e livres da contaminação com organismos geneticamente modificados (OGMs) (Altieri, 2010); 	<ul style="list-style-type: none"> - Existem muitas lacunas, com poucas espécies estudadas, em poucos países e em curto prazo (Jarvis et al, 2008); - Estudos recentes indicam necessidade de informações, mas com abordagens multidisciplinares e análises integradas devido à complexidade logística, técnica, científica e seus múltiplos atores envolvidos (Carvalho et al, 2013); - Proteger a contaminação das variedades locais pelos cultivos com OGMs (Altieri, 2010);
<p>Econômica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valorização das variedades locais e seus produtos derivados nos mercados locais, melhoria do acesso e fluxo desses recursos, custeio na produção (Brussaard et al, 2010); - Esquemas locais de comercialização e distribuição, igualdade de oportunidades no mercado, maior aproximação entre produtores e consumidores, preços justos (Altieri, 2010); - Certificação de produtos e/ou processos amigos da biodiversidade (Biasi et al, 2015); 	<ul style="list-style-type: none"> - Impedimentos em diversos setores, principalmente nos países considerados em desenvolvimento (Brussaard et al, 2010); - Progressos tecnológicos são bastante limitados pelos agricultores nos países em desenvolvimento (Falco, 2012); - Estreita relação entre as variedades locais com os produtos tradicionais, a preservação da biodiversidade, o conhecimento local e a diversidade cultural (Biasi et al, 2015);
<p>Cultural:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoção, manutenção ou fortalecimento de rede de troca de sementes (Jackson; Pascual; Hodgkin, 2007); - Realização de atividades sociais e culturais; priorização de grupos específicos, consideração de outras atividades nos espaços agrícolas relacionadas ao consumo, processamento e comercialização de alimentos (Zimmerer, 2014); - Envolvimento das comunidades agrícolas em processos de intervenção (Altieri, 2010); - Empoderamento das comunidades agrícolas (Sthapit; Padulosi; Mal, 2010); - Desenvolvimento senso de pertencimento (Calvet-Mir; Gomez-Baggethun; Reyes-Garcia, 2012); 	<ul style="list-style-type: none"> - Representam importantes interações sociais dentro das comunidades rurais e, além disso, há sugestões de que possam sustentar metapopulações (Jackson; Pascual; Hodgkin, 2007); - Influência de grupos e atividades específicos no consumo de produtos típicos (Zimmerer, 2014); - Disseminação de conhecimentos e tecnologias devem contar com a participação ativa dos agricultores e envolver conhecimentos e habilidades locais, além do compartilhamento de experiências e projetos bem-sucedidos (Altieri, 2010); - Desenvolvimento da identidade cultural podem agir como incentivo (Calvet-Mir; Gomez-Baggethun; Reyes-Garcia, 2012);

Fonte: própria autora.

Entre as recomendações para o uso e conservação das variedades locais existe uma ideia bastante presente: a ideia do conhecimento e da informação sobre elas, como por exemplo:

- Valorizar as variedades locais e seus produtos derivados nos mercados locais e aumentar a percepção de investidores do ramo agrícola a respeito das possibilidades de redução dos custos pela utilização da diversidade genética (BRUSSAARD et al, 2010);
- Verificar os benefícios gerados pelas variedades locais e o oferecimento destas informações aos agricultores (FALCO, 2012);
- Desenvolver a percepção e o interesse dos consumidores em razão das relações entre a biodiversidade, a propriedade dos alimentos, a saúde humana, a segurança alimentar (ADALID; ROSELLÓ; NUEZ, 2010);
- Sensibilizar a sociedade sobre o valor das variedades locais, esta questão é uma das estratégias mais eficazes de conservação, da sua disponibilidade e do seu uso sustentável (CARVALHO et al, 2013).

Desta forma, investir no conhecimento sobre as variedades locais e disponibilizá-lo à sociedade é uma das influentes colaborações ao uso e conservação destas variedades e ao contexto agroecológico. Como se observa nas recomendações para conservação (tabela 2), as políticas e leis devem abranger ações amplas e integradas, que inclui o aspecto da educação.

A amplitude e integração de políticas são justificadas por vários elementos, compartilhados com justificativas de recomendações em outros setores. Entre estas justificativas destacam-se: impedimentos nas áreas de educação, saúde, tecnologia, mercados, políticas, leis e outros setores, principalmente nos países considerados em desenvolvimento (BRUSSAARD et al, 2010); exigência de monitoramento em várias escalas, coordenação entre os vários atores, compartilhamento e transparência das informações (BIANCHI et al, 2013); complexidade logística, técnica, científica e seus múltiplos atores envolvidos (ex. instituições particulares e governamentais, agricultores, consumidores, mercados) (CARVALHO et al, 2013).

7 MARCO LEGAL BRASILEIRO QUE APOIA AS VARIEDADES LOCAIS

O Brasil, como membro signatário de acordos internacionais, além de sua própria legislação vigente, vem instituindo Leis e Políticas Públicas que embasam ações, de modo direto e indireto, visando o uso e conservação das variedades locais (tabela 3). Mais adiante, destacam-se algumas leis, políticas e ações relacionadas diretamente as variedades locais, demonstrando a importância do uso e conservação em nível nacional e internacional.

Tabela 3 – Legislação brasileira que apoia, de forma direta e indireta, variedades locais.

Legislação nacional	Achados
Grupo I: Constituição Federal (BRASIL, 1988); Reforma Agrária (BRASIL, 1993); Agricultura Orgânica (BRASIL, 2003b); Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2006b); Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2010b); Vegetação Nativa (BRASIL, 2012a).	Produção e equilíbrio ecológico: Função social; promoção de sistemas agroecológicos; produção com conservação; alimentação saudável; ações educativas.
Grupo II: Convenção da Diversidade Biológica (BRASIL, 1994); Política Nacional da Biodiversidade (BRASIL, 2002); Sistema Nacional de Sementes e Mudanças (BRASIL, 2003a); Tratado Internacional (BRASIL, 2008); Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (BRASIL, 2012b); Patrimônio Genético (BRASIL, 2015a).	Apoio à regulamentação do uso e conservação: Mapeamento; reservas; banco de dados; dispensa de RNC e RENASEM; gestão <i>in situ</i> e <i>on farm</i> ; reconhece como patrimônio genético do país; ações educativas.
Grupo III: Programa de Aquisição de Alimentos (BRASIL, 2003c); Crédito Rural para Agricultura Familiar (BCB, 2007); Cadastro Nacional de Cultivares Tradicionais, Locais e Crioulas (BRASIL, 2007); Lei da Alimentação Escolar (Brasil, 2009); Regulamento Técnico para Sistemas Orgânicos de Produção (Brasil, 2011); Programa Nacional de Sementes e Mudanças para a Agricultura Familiar (BRASIL, 2015b).	Apoio na produção e comércio: Dispensa de licitação; seguro público; requisitos para participação; PNAE – 30% (agricultura familiar); apoia produção, multiplicação, distribuição de sementes; ações educativas.
Grupo IV: Constituição Federal (BRASIL, 1988); Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996); Política Nacional da Educação Ambiental (BRASIL, 1999); Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia (BAHIA, 2011); Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2013); Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (INEP, 2012).	Apoio específico na educação: Orienta articulação entre fundamentos científicos e aspectos presentes na sociedade; interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos; avaliação entre a relação da biodiversidade com a agricultura.

Fonte: própria autora.

O Grupo I representa a legislação de apoio indireto, pois não trata especificamente das variedades locais, mas traz elementos que sustentam a importância delas no contexto agrícola e de conciliação entre produção agrícola e conservação da biodiversidade. O Grupo II compreende a legislação que de forma direta cita as variedades locais, sua importância no contexto agrícola e as diretrizes de apoio ao seu uso e conservação. O Grupo III inclui a legislação que também de forma direta apoia as variedades locais com medidas relacionadas à produção e ao comércio.

Nota-se que nos três grupos estão previstas ações educativas, o que sugere a ampla necessidade deste segmento para apoio ao uso e conservação das variedades locais. O grupo IV compõe leis e programas educacionais que servem de apoio teórico para cumprimento do intercâmbio entre o contexto das variedades locais com procedimentos pedagógicos, em educação formal e informal.

Entre os acordos internacionais que assinalam medidas para conservação da agrobiodiversidade destacam-se alguns, como os estabelecidos pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD) e o Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura (TIRFAA). A CBD reunida em 1992 no Rio de Janeiro e o TIRFAA, realizado em Roma, em 2001 reconheceram amplamente a contínua erosão desses recursos, a estreita relação entre biodiversidade e agricultura e o importante papel dos agricultores familiares nessa relação (CBD, 1992; FAO, 2001).

O TIRFAA orienta medidas para redução da vulnerabilidade dos cultivos e sua erosão genética, com investimento nos agricultores que utilizam suas próprias variedades locais, aplicam princípios ecológicos no combate a pragas e doenças e na manutenção da fertilidade do solo (FAO, 2001).

Na CBD, em 2010, foi elaborado o Plano Estratégico para Biodiversidade 2011-2020. De acordo com este Plano, até 2020 devem existir medidas estabelecidas e implementadas para manutenção da diversidade genética das plantas cultivadas e diminuição de sua erosão. As pessoas também já deverão estar cientes dos valores da biodiversidade e das medidas para salvaguardá-las (CBD, 2010).

A Política Nacional da Biodiversidade (PNB) instituída em 2002, considera os compromissos assumidos pelo Brasil na CBD em 1992. Nela há referência para as variedades locais, seus conhecimentos associados, para ampla divulgação de seus benefícios, para o valor intrínseco da diversidade biológica e seu uso equilibrado.

Também se observa a intenção de realizar inventários sobre as variedades locais, implementar reservas genéticas, incentivar redes de troca de sementes, manter banco de dados sobre as variedades locais e difundir informações sobre elas nos diversos níveis e modalidades de educação.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), criado em 2003, também incluiu algumas recomendações citadas tanto na CDB/1992 como no TIRFAA/2001. Entre seus objetivos destacam-se: incentivar e dar apoio à agricultura familiar; valorizar a biodiversidade, a produção orgânica e agroecológica de alimentos; promover o acesso a alimentação e hábitos alimentares saudáveis, em nível local e regional (BRASIL, 2003c). O apoio aos agricultores familiares, através do PAA, opera-se por meio da aquisição de produtos da sua produção, com dispensa de licitação (BRASIL, 2012c).

Também em 2003 foi instituído o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM), apresentando a definição de variedade local e a regulamentação a respeito da produção, distribuição, troca ou comercialização das variedades locais. De acordo com o SNSM, agricultores familiares, assentados da reforma agrária e indígenas são isentos no registro nacional de sementes e mudas (RENASEM) e no registro nacional de cultivares (RNC) para multiplicar, distribuir, trocar ou comercializar entre si (BRASIL, 2003a).

Atualmente, a isenção no RENASEM e no RNC está ampliada para multiplicação, distribuição, troca e comercialização de sementes ou mudas entre si e entre organizações e agricultores mesmo que em outros estados da federação, desde que seja produção exclusiva do público beneficiário (BRASIL, 2012b).

Outra forma de apoio aos agricultores que utilizam variedades locais verifica-se o Seguro da Agricultura Familiar (SEAF), denominado “Proagro Mais”. O SEAF foi criado em 2007 e seus beneficiários devem ser cadastrados na Secretaria da Agricultura Familiar (SAF) do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) (BCB, 2007).

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), instituída em 2012, tem como objetivo “integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica” (BRASIL, 2012b, Art.1º). Esta política possui uma ampla estrutura e reúne alguns instrumentos já mencionados aqui, como o seguro agrícola, compras governamentais e medidas fiscais.

Em 2015 foi instituída a Lei que dispõe sobre o patrimônio genético brasileiro. Nesta Lei as variedades locais e seus parentes silvestres são reconhecidas como patrimônio genético do país e os conhecimentos tradicionais partes fundamentais associadas (BRASIL, 2015a).

Também foi criado em 2015 o Programa Nacional de Sementes e Mudanças para a Agricultura Familiar devido a grande demanda pela falta de material genético de interesse para agroecologia, além de promover a conservação e ter um programa específico para produção, multiplicação e distribuição de sementes (BRASIL, 2015b). Várias ações de apoio e estímulo aos agricultores estão previstas neste programa como a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), o PAA e os processos de formação de agricultores familiares (BRASIL, 2015b).

Apesar da ampla organização em relação as variedades locais, a produção, conservação e distribuição das sementes adaptadas aos cultivos orgânicos e agroecológicos ainda é considerado um grande desafio. Para ajudar estas limitações os órgãos responsáveis apostam na consolidação do PNSMAF e em financiamento de Unidades de Beneficiamento de Semente (UBS) (BRASIL, 2016).

Na área da educação a Constituição Federal (CF/1988) fornece um caráter social as escolas (ARAÚJO, 2014). Esta dimensão social também se apresenta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) que orienta articulações de fundamentos científicos e tecnológicos com aspectos teóricos e práticos presentes na sociedade, possibilitando a interdisciplinaridade e a contextualização dos conhecimentos.

A Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA), a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, os objetivos da modalidade de ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA VII), os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e a Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) definem claramente a necessidade da abordagem dos temas ambientais na escola.

Tanto nos PCNEM como na Matriz de Referência do ENEM existem orientações específicas para introdução de temas referentes a biodiversidade, incluindo o universo da agricultura, como o desenvolvimento de competências para avaliar medidas de conservação da biodiversidade, impactos decorrentes de intervenções humanas e para reconhecer limitações e benefícios da biotecnologia (INEP, 2012).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade genética nos cultivos é um aspecto chave para conservação e para a promoção do bem-estar humano. Ao contrário, a uniformidade genética nos cultivos é desencadeadora de grandes problemas atuais ecológicos, econômicos, sociais e para a saúde humana.

A diversidade genética e a adaptação local são importantes aspectos a serem compreendidos em medidas de conservação, visto que destas características derivam os benefícios aos seres humanos. Determinadas práticas agrícolas (ex. redes de sementes, mistura de variedades, múltiplos usos, estratégias distintas) também devem ser avaliadas pelas suas participações na promoção da diversidade genética e adaptação local.

Várias recomendações para conservação indicam a importância do reconhecimento dos valores das variedades locais e da agrobiodiversidade, entre agricultores, consumidores, investidores, enfim, a sociedade em geral. As ações de apoio e valorização das variedades locais no Brasil, teoricamente, são amplas e integradas, correspondentes com as medidas recomendadas na literatura consultada. Entretanto, diagnósticos recentes, dos próprios agentes condutores das políticas, indicaram diversas demandas estruturais e educativas para sua efetividade.

A escola tem importante papel na contextualização dos conhecimentos, na interdisciplinaridade e em abordagens de questões ambientais e sociais relevantes. Deve, portanto, trazer os conhecimentos ecológicos associados as variedades locais e as sementes crioulas. Há previsões de introdução destes conhecimentos tanto nas orientações específicas no setor da educação como nas políticas interministeriais voltadas para a saúde, o ambiente e a agricultura.

Estas intervenções na área da educação são bastante requeridas e essenciais no processo do aumento de conhecimentos ecológicos na agricultura, além de estímulo para juventude buscar novos caminhos para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar no meio rural, com a reflexão de opções saudáveis de vida e alimentação.

Não se pretende ignorar o desenvolvimento científico na produção de sementes modernas, mas devido a importância das variedades locais é essencial manter sua existência e seu espaço em equilíbrio com outras variedades atualmente utilizadas. A presença da biodiversidade, em todos os seus níveis, é determinante para a agricultura como para o bem-estar humano.

9 SUGESTÕES DE AÇÕES EDUCATIVAS

Entende-se por material didático, também conhecido como recurso ou tecnologia educacional, o material utilizado num procedimento de ensino para estimular e aproximar os estudantes aos conteúdos. O material didático, segundo Freitas (2007), deve mediar a ação didática junto com outros elementos no processo de ensino aprendizagem, como por exemplo, discussão, produção de texto, entre outros.

Durante a organização deste material didático foram realizadas algumas intervenções no Colégio Estadual Polivalente (CEP) de Castro Alves, BA para validar e tornar sua construção participativa. Seguem algumas destas ações, como sugestões de elementos para inclusão no processo de ensino aprendizagem. O objetivo geral das ações consiste em: compreender as relações entre a biodiversidade com o universo da agricultura e em especial da biodiversidade em nível genético, representada pelas variedades locais e sementes crioulas, possibilitando relacionar estes componentes com conhecimentos ecológicos e sociais.

Atividades:

1- Diagnóstico sobre a vivência com variedades locais e sementes crioulas.

Esta ação pode ser realizada utilizando-se da construção de uma tabela (tabela 4), em tempo real, junto com os participantes, através de Datashow. Após a inserção dos dados formam-se grupos e realiza-se a construção de gráficos com os dados apresentados. Com os gráficos prontos, cada grupo apresenta seus resultados.

Objetivos: sensibilização dos participantes quanto ao tema; reconhecimento da guarda ou não de sementes crioulas pelos participantes; caracterização dos envolvidos na pesquisa.

Tabela 4 – Exemplo de tabela de dados sobre a guarda de sementes crioulas.

Localidade		Qual semente?		Quais plantas?	Quem guarda?	Como guarda?	Porque guarda?
Rural	Urbano	Crioula	Comercial				

Fonte: própria autora.

2- Análise das áreas verdes do espaço escolar (ou onde ocorrer)

Saída à campo, em grupos, no espaço de intervenção, registrando com fotos e anotações as possíveis áreas para introdução ou manutenção de horta e viveiro educativo. Os resultados são apresentados pelos grupos que decidirão as melhores propostas.

Objetivos: identificar as possibilidades de realização de oficinas de horticultura e produção de mudas, ambos baseados em princípios agroecológicos; fortalecer vínculos sociais na comunidade escolar; contribuir na formação para o trabalho.

3- Produção de vídeo (5 min) com o tema: “Estado atual das variedades locais e sementes crioulas”.

Os grupos podem realizar entrevistas com agricultores, de acordo com roteiro da atividade 1 (tabela 1), colhendo seus depoimentos e mostrando suas atividades nos cultivos. Durante esta produção, cada grupo poderá adquirir sementes ou mudas locais para plantarem nas áreas identificadas na atividade 2. A apresentação dos vídeos pode ser realizada em reunião junto com todos os participantes. A seleção dos agricultores depende das possibilidades locais.

Objetivos: realizar diagnóstico sobre o uso e conservação de variedades locais na comunidade local; criar possibilidades de compartilhamento de experiências.

4- Localizar instituições governamentais e não governamentais que atuam em sistemas agroecológicos de produção.

Atividade em grupo, através da internet e nas secretarias de agricultura e ambiente municipais. Realizar pesquisa sobre as instituições, seus programas e ações em sistemas agroecológicos de produção, em nível local e nacional.

Objetivos: conhecer as instituições e as atividades desenvolvidas com o uso e conservação de variedades locais e sistemas agroecológicos de produção; promover desenvolvimento de conhecimentos agroecológicos e exemplos de práticas bem-sucedidas; conhecer mecanismos para participação em políticas públicas neste contexto.

5- Manutenção e compartilhamento das atividades.

Juntar todas as atividades em um banco de dados e reunir as pessoas com comprometimento para dar continuidade as atividades, sob a forma de grupo de estudos e com atividades práticas na horta e em viveiro.

Objetivos: desenvolver de forma continuada a educação ambiental na perspectiva inter e transdisciplinar; estimular hábitos saudáveis de alimentação; desenvolver percepções ecológicas na agricultura.

Estas sugestões podem ser adaptadas as realidades rurais ou urbanas, bem como serem acrescentadas de outras atividades, por exemplo, atividades culinárias, recreativas, de desenvolvimento de tecnologias e pesquisas complementares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADALID, A. M.; ROSELLÓ, S.; NUEZ, F. Evaluation and selection of tomato accessions (*Solanum section Lycopersicon*) for content of lycopene, β -carotene and ascorbic acid. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 23, n. 6, p. 613–618, 2010.
- ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. **World agriculture towards 2015/2030: The 2012 Revision**. Rome: FAO, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2015.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5ªed. Porto Alegre: Ed UFRGS, 2008. Disponível em: <<https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Agroecologia-Altieri-Portugues.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2016.
- ALTIERI, M. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista Nera**, v. 16, p. 22–32, 2010. Disponível em: <<http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/1362-3896-1-PB.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2016.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Esclareça suas dúvidas sobre agrotóxicos em alimentos. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/programa-de-analise-de-registro-de-agrotoxicos-para>> Acesso em: 05 Set 2016.
- ARAÚJO, C. M. M. A escola como espaço de transformações sociais e individuais. In: Brasil. Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. **Curso de prevenção do uso de drogas para educadores de escolas públicas** / Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. Ministério da Educação, Ministério da Justiça. 6. ed. Brasília: Atual. 2014.
- BAHIA. Lei nº 12.056, de 07 de janeiro de 2011. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental do Estado da Bahia. **Governo do Estado da Bahia**, 2011. Disponível em: <http://www2.meioambiente.ba.gov.br/upload/Lei_12_056_de_07_jan_2011_-_Republicacao.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2016.
- BAIDU-FORSON, J. J.; HODGKIN, T.; JONES, M. Introduction to special issue on agricultural biodiversity, ecosystems and environment linkages in Africa. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 157, p. 1–4, 2012.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). Resolução nº 3478/2007. **Crédito Rural**. Capítulo: Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro). Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2007/pdf/res_3478_v1_O.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.
- BIANCHI, F. J. J. A. et al. Opportunities and limitations for functional agrobiodiversity in the European context. **Environmental Science and Policy**, v. 27, p. 223–231, 2013.

BIASI, R. et al. Linking traditional tree-crop landscapes and agro-biodiversity in central Italy using a database of typical and traditional products: a multiple risk assessment through a data mining analysis. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 12, p. 3009–3031, 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1988. Disponível em:

<www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 28 ago. 2015.

_____. Decreto Legislativo nº 2 de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica. **Senado Federal**. Brasília, DF, 1994. Disponível em:

<<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=139068>>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2002. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm>. Acesso em: 09 abr. 2016.

_____. Decreto nº 6.476, de 05 de junho de 2008. Promulga o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura.

Presidência da República. Brasília, DF, 2008. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6476.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2010b.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7272.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Decreto nº 7.775, de 04 de julho de 2012. Regulamenta o art. 19 da Lei no 10.696, de 2 de julho de 2003. Institui o Programa de Aquisição de Alimentos.

Presidência da República. Brasília, DF, 2012c. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7775.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, **Presidência da República**. Brasília, DF, 2012b.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm>. Acesso em: 28 ago. 2015.

_____. Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1993. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8629.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1996. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 25 jul. 2016.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Presidência da República**. Brasília, DF, 1999. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 27 jul. 2016.

_____. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2003a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2003b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2003c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.696.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2006b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm>. Acesso em: 03 mai. 2016.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2012a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 28 ago. 2015.

_____. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade. **Presidência da República**. Brasília, DF, 2015a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>. Acesso em: 04 abr. 2016.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 out. 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011_regulada_pela_IN_17.pdf>. Acesso em 20 ago. 2015.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não convencionais**. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Qualidade/Qualidade%20dos%20Alimentos/manual%20hortali%C3%A7as_WEB_F.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2016.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Portaria Interministerial nº 1, de 21 de dezembro de 2015. Cria o Programa Nacional de Sementes e Mudas para a Agricultura Familiar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez. 2015b. Disponível em:

<http://www.lex.com.br/legis_27076045_PORTARIA_INTERMINISTERIAL_N_1_DE_21_DE_DEZEMBRO_DE_2015.aspx>. Acesso em: 23 mai. 2016.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Portaria nº 51, de 3 de outubro de 2007. Torna permanente e amplia o Cadastro Nacional de Cultivares Locais, Tradicionais e Crioulas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 out. 2007.

Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-seaf/cultivares-crioulas>>. Acesso em: 30 mai. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Parentes silvestres das espécies de plantas cultivadas**. Brasília, DF, 2006a. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_agrobio/_publicacao/89_publicacao17032009031729.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2016.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**.

Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN+. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação. Brasília, DF, 2013. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12598%25>. Acesso em: 08 jun. 2015.

_____. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PLANAPO: 2016-2019**. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Brasília, DF, 2016. Disponível em:

<http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/ceazinepdf/PLANAPO_2016_2019.pdf>. Acesso em: 25 set. 2016.

BRUSSAARD, L. et al. Reconciling biodiversity conservation and food security: Scientific challenges for a new agriculture. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, n. 1-2, p. 34–42, 2010.

CALVET-MIR, L.; GOMEZ-BAGGETHUN, E.; REYES-GARCIA, V. Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. **Ecological Economics**, v. 74, p. 153–160, 2012.

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. (Org.). **Princípios e Perspectivas da Agroecologia**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, 2011. Disponível em: <wp.ufpel.edu.br/.../CAPORAL-Francisco-Roberto-AZEVEDO-Edisio-Oliveira>. Acesso em: 16 jun. 2015.

CARVALHO, M. A. A. P. de. et al. Cereal landraces genetic resources in worldwide Gene Banks. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, p. 177-203, 2013.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CBD). COP 5 Decision V/5.

Agricultural biological diversity: review of phase I of the programme of work and adoption of a multi-year work programme. 2000. Disponível em:

<<https://www.cbd.int/decision/cop/?id=7147>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

_____. COP 10 Decision X/2. **Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020**. 2010. Disponível em: <<https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

_____. **Handbook of the Convention on Biological Diversity Including its Cartagena Protocol on Biosafety**, 3rd edition. Montreal, Canada. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2005. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/handbook/cbd-hb-all-en.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016

_____. **United Nations**, 1992. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

DELBAERE, B.; MIKOS, V.; PULLEMAN, M. European Policy Review: Functional agrobiodiversity supporting sustainable agriculture. **Journal for Nature Conservation**, v. 22, n. 3, p. 193–194, 2014.

DENISON, R. F. Increasing cooperation among plants, symbionts, and farmers is key to past and future progress in agriculture. **Journal of Bioeconomics**, p. 223–238, 2014.

ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA (ESA). **Biodiversity**. Washington, DC, 1997. Disponível em: <<http://www.esa.org/esa/wp-content/uploads/2012/12/biodiversity.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

FALCO, S. di. On the Value of Agricultural Biodiversity. **Annual Review of Resource Economics**, v. 4, n. 1, p. 207–223, 2012.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Biodiversity to curb world's food insecurity. Global conference on biological diversity in Bonn. **FAONewsroom**. Rome. 2008. <<http://www.fao.org/newsroom/en/news/2008/1000841/index.html>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

_____. **Biodiversity for Food and Agriculture** Contributing to food security and sustainability in a changing world. Published by the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Platform for Agrobiodiversity Research, Roma, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/templates/biodiversity_paia/PAR-FAO-book_lr.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2016.

_____. **Family Farmers: Feeding the world, caring for the earth**. Rome, 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming-2014/en>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

_____. **Interacção do género, da agrobiodiversidade e dos conhecimentos locais ao serviço da segurança alimentar**. Manual de formação. Rome, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-y5956o.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

_____. **The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture**. Rome, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/seeds-pgr/sow/sow2/en/>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

_____. **Tratado Internacional sobre os Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura**. Rome, 2001. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/ag/agg/planttreaty/texts/treaty_portuguese.pdf>. Acesso em: 07 dez.

2015.

_____. **Voluntary Guidelines to Support the Integration of Genetic Diversity into National Climate Change Adaptation Planning**. Rome, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/documents/card/en/c/290cd085-98f3-43df-99a9-250cec270867/>>. Acesso em: 03 ago. 2015.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. 1, ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988. p.214.

GROOT, R. S. de. et al. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. **Ecological Complexity**, v. 7, n. 3, p. 260–272, 2010.

HAJJAR, R.; JARVIS, D. I.; GEMMILL-HERREN, B. The utility of crop genetic diversity in maintaining ecosystem services. Agriculture, **Ecosystems and Environment**, v. 123, n. 4, p. 261–270, 2008.

HELICKE, N. A. Seed exchange networks and food system resilience in the United States. **Journal of Environmental Studies and Sciences**, v. 5, n. 4, p. 636–649, 2015.

HENDRICKX, F. et al. How landscape structure, land-use intensity and habitat diversity affect components of total arthropod diversity in agricultural landscapes. **Journal of Applied Ecology**, v. 44, n. 2, p. 340–351, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2006. Agricultura Familiar**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agri_familiar_2006/default.shtm>. Acesso em: 29 jul. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Matriz de Referência ENEM**. Ministério da Educação. Brasília, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf>. Acesso em: 08 out. 2015.

JACKSON, L. E.; PASCUAL, U.; HODGKIN, T. Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. Agriculture, **Ecosystems and Environment**, v. 121, n. 3, p. 196–210, 2007.

JARVIS, D. I. et al. A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 105, n. 14, p. 5326–5331, 2008.

KELL, S. et al. **Vegetable landrace inventory of England and Wales**. The University of Birmingham, UK, 2009. Disponível em: <randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=IF0164_8209>. Acesso em: 17 abr. 2016.

KHUMALO, S. et al. The status of agrobiodiversity management and conservation in major agroecosystems of Southern Africa. Agriculture, **Ecosystems and Environment**, v. 157, p. 17–23, 2012.

KLEIJN, D. et al. Delivery of crop pollination services is an insufficient argument for wild pollinator conservation. **Nature Communications**, v. 6, n. May, p. 7414, 2015.

KREMEN, C.; MILES, A. Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs. **Ecology and Society**, v. 17, n. 4, p. 1–23, 2012.

MAES, J. et al. An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. **Ecosystem Services**, v. 17, p. 14–23, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041615300504>>. Acesso em: 16 mai. 2016.

MAXTED, N.; BREHM J.; M.; KELL, S. **Resource book for preparation of national conservation plans for crop wild relatives and landraces**. United Kingdom: University of Birmingham, 2013. Disponível em: <www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/.../ResourceBook/TEXT_ALL_2511.pdf> Acesso em: 22 jun. 2015.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo: Editora UNESP; Brasília: NEAD, 2010. Disponível em: <<http://scholar.google.com.br/scholar>>. Acesso em: 22 jun. 2015.

MCGUIRE, S.; SPERLING, L. Making seed systems more resilient to stress. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 3, p. 644–653, 2013.

MCGUIRE, S.; SPERLING, L. Seed systems smallholder farmers use. **Food Security**, v. 8, n. 1, p. 179–195, 2016.

MERCATI, F. et al. Genetic diversity and population structure of an Italian landrace of runner bean (*Phaseolus coccineus* L.): inferences for its safeguard and on-farm conservation. **Genetica**, v. 143, n. 4, p. 473–485, 2015.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>. Acesso em: 23 dez. 2015.

NEGRI, V.; MAXTED, N.; VETELÄINEN, M. European Landrace Conservation: an introduction. In: Veteläinen, M.; Negri, V.; Maxted, N. (Eds.). **European landraces on farm conservation, management and use**. Rome: Bioversity International, 2009. Disponível em: <https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/European_landraces__on-farm_conservation__management_and_use_1347.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.

NICHOLLS, C. I. et al. Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes as mudanças climáticas. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro, n.2, AS-PTA, 2015. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Agriculturas_Caderno_DebateN02_Baixa.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.

NOGUERA, A. D. et al. Amplifying the benefits of agroecology by using the right cultivars. **Ecological Applications**. Published by: Wiley v. 21, n. 7, p. 2349–2356, 2011.

PETERSEN, P.; ALMEIDA, E. Revendo o conceito de fertilidade: conversão ecológica do sistema de manejo dos solos na região do Contestado. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, 2008. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/05/Agriculturas_v5n3.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2015.

POSTMA-BLAAUW, M. et al. Soil biota community structure and abundance under agricultural intensification and extensification. Published by: Ecological Society of America content in a tr. **Ecology**, v. 91, n. 2, p. 460–473, 2010.

PRIBERAM. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 2016. Disponível em: <<https://www.priberam.pt/DLPO/crioula>>. Acesso em: 30 mai. 2016.

RAPIDEL, B. et al. Analysis of ecosystem services trade-offs to design agroecosystems with perennial crops. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 35, n. 4, p. 1373–1390, 2015.

ROBINSON, G. M.; CARSON, D. A. **Handbook on the Globalisation of Agriculture**. Robinson, G. M.; Carson, D. A.; Elgar, E. (Eds) Publishing, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA. 2015. Disponível em: <<http://www.e-elgar.com/shop/handbook-on-the-globalisation-of-agriculture>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW (RBG/KEW). **The State of the World's Plants Report**. Kew, 2016. Disponível em: <https://stateoftheworldsplants.com/report/sotwp_2016.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2016.

SCHERR, S. J.; MCNEELY, J. A. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of “ecoagriculture” landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 363, p. 477–494, 2008. Disponível em: <<http://rstb.royalsocietypublishing.org/>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

STHAPIT, B.; PADULOSI, S.; MAL, B. Role of On-farm/In situ Conservation and Underutilized Crops in the Wake of Climate Change. **Indian Journal of Plant Genetic Resources**, v. 23, n. 2, p. 145–156, 2010.

TITTONELL, P. Ecological intensification of agriculture-sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 8, p. 53–61, 2014.

TSCHARNTKE, T. et al. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. **Biological Conservation**, v. 151, n. 1, p. 53–59, 2012.

VIGOUROUX, Y. et al. Biodiversity, evolution and adaptation of cultivated crops. **Comptes Rendus - Biologies**, v. 334, n. 5-6, p. 450–457, 2011.

VILLA, T. C. C. et al. Defining and Identifying Crop Landraces. **Plant Genetic Resources**, v. 3, n. 3, p. 373–384, 2005. Disponível em: <<https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/S1479262105000420>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

WALLACE, K. J. Classification of ecosystem services: Problems and solutions. **Biological Conservation**, v. 139, n. 3-4, p. 235–246, 2007.

WOOD, S. A. et al. Functional traits in agriculture: Agrobiodiversity and ecosystem services. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 30, n. 9, p. 531–539, 2015.

ZEVEN, A. C. Landraces: A review of definitions and classifications. **Euphytica** 104: 127–139, 1998. Disponível em:
<<http://www.semencespaysannes.org/bdf/docs/landracereview-euphytica1998.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

ZHANG, W. et al. Ecosystem services and dis-services to agriculture. **Ecological Economics**, v. 64, n. 2, p. 253–260, 2007.

ZIMMERER, K. S. Conserving agrobiodiversity amid global change, migration, and nontraditional livelihood networks: the dynamic uses of cultural landscape knowledge. **Ecology and Society** 19(2): 1, 2014.

