

# ENSINO POR INVESTIGAÇÃO SOBRE SEMENTES CRIOULAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA<sup>1</sup>

INVESTIGATIVE TEACHING ABOUT NATIVE SEEDS: EXPERIENCE REPORT  
ENSEÑANZA INVESTIGATIVA SOBRE SEMILLAS CRIOLLAS: INFORME DE EXPERIENCIA

Eliana Agnese da Rocha<sup>2</sup>  
Alice Ferreira-Silva<sup>3</sup>

**Resumo:** Este artigo relata a experiência com atividades investigativas no ensino de Biologia do Ensino Médio. Tem como objeto de pesquisa as sementes crioulas, provenientes das variedades tradicionais, consideradas patrimônio genético no Brasil. Estabeleceu como objetivo refletir sobre essa prática pedagógica utilizando-se de uma situação problema, da pesquisa científica e do sistema de cadastro de experiência com sementes crioulas, da Secretaria de Desenvolvimento Rural da Bahia. A reflexão sobre a prática pedagógica revela alguns desafios, como a falta de aproximação entre a cultura escolar com a cultura científica e vice versa. Entretanto, indica um bom exercício para efetivar diversas etapas da investigação científica, sendo um tema de forte relação com conhecimentos biológicos.

**Palavras-chave:** Semente crioula. Atividade investigativa. Ensino Médio.

**Abstract:** This article reports the experience with research activities in the teaching of Biology in Secondary School. Its object of research is native seeds, of traditional varieties, considered genetic heritage in Brazil. The objective was to reflect on this pedagogical practice, using a problem situation, scientific research and the registration system of the experience with native seeds, by the Rural Development Secretariat of Bahia. The reflection on the pedagogical practice reveals some challenges, such as the lack of approximation between school culture and scientific culture and vice versa. However, it indicates a good exercise to carry out various stages of scientific research, being a topic with a strong relationship with biological knowledge.

**Keywords:** Native seeds. Investigative activity. High School.

**Resumen:** Este artículo relata la experiencia con las actividades investigativas en la enseñanza de la Biología de la Escuela Secundaria. Tiene como objeto de investigación las semillas criollas, de variedades tradicionales, consideradas herencia genética en Brasil. Se estableció como objetivo reflexionar sobre esta práctica pedagógica, utilizándose una situación problema, la investigación científica y el sistema de registro de la experiencia con semillas criollas, por la Secretaría de Desarrollo Rural de Bahía. La reflexión sobre la práctica pedagógica revela algunos retos, como la falta de aproximación entre cultura escolar y cultura científica y viceversa. Sin embargo, indica un buen ejercicio para llevar a cabo varias etapas de la investigación científica, siendo un tema con una fuerte relación con el conocimiento biológico.

**Palabras-clave:** Semillas criollas. Actividad investigadora. Escuela Secundaria.

1 Este artigo é originário do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista do Curso de Pós-graduação Lato Sensu Ensino de Ciências para os Anos Finais do Ensino Fundamental– Ciência é Dez!.

2 Mestre em Ecologia Aplicada à Gestão Ambiental, Especialista em Ensino de Ciências (UFRB), Professora da rede pública estadual de Castro Alves, Bahia, Brasil. agnesefalcao@yahoo.com.br. <https://orcid.org/0000-0002-6631-2694>

3 Bolsista CNPq/Fapesq de Desenvolvimento Científico Regional B, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Brasil. sferreiralice@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-1927-3194>

## INTRODUÇÃO

O ensino por investigação pode ser compreendido como uma forma de desenvolver condições para os estudantes construírem diferentes linguagens e criarem autonomia no processo de ensino aprendizagem (CARVALHO 2018), bem como é considerado uma abordagem de aproximação ao “fazer científico”, com acesso às práticas científicas, tais como: proposições de questões problema, elaboração de hipóteses, registro de dados, discussões e produção de argumentos e conclusões (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015). Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o ensino por investigação é um destaque e uma recomendação como forma de desenvolver o protagonismo dos estudantes, dando condições para as diversas etapas da pesquisa científica (BRASIL, 2020).

A presença de situações cotidianas tem lugar importante no ensino por investigação, possibilitando análises reais, agregando conhecimentos científicos e práticas científicas no processo de ensino aprendizagem (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; VILLARDI; CYRINO; BERBEL, 2015). Nesse sentido, as sementes crioulas destacam-se como tema de interesse, pois são componentes da agrobiodiversidade em contínua erosão, em várias partes do mundo (VILLA et al., 2005; CARVALHO et al., 2013), sendo a necessidade de conservação da diversidade genética na agricultura um elemento chave, incluída no segundo Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS-2) (ONU, 2021) com várias políticas públicas nacionais e internacionais envolvidas na sua conservação *in situ* e *ex situ*.

A agricultura predominante atual, dita convencional, derivada da Revolução Verde, tem como prática a utilização de sementes

geneticamente modificadas e uniformes (variedades modernas). A substituição das sementes crioulas por variedades modernas está entre as causas da contínua erosão genética dos cultivos (VILLA et al., 2005; CARVALHO et al., 2013). Derivados também desse modelo agrícola estão os impactos ambientais e problemas multifacetados com riscos à segurança e à soberania alimentar (CAPORAL; AZEVEDO, 2011).

Sementes crioulas são materiais vegetais das plantas agrícolas com finalidade de semeadura, provenientes das variedades tradicionais, locais ou crioulas, consideradas patrimônio genético do país, pela Lei nº 13.123/2015 (BRASIL, 2015). Neste trabalho, o termo semente crioula se refere às variedades tradicionais, por se tratar da forma mais comum encontrada na literatura brasileira que visa à conservação. Dessa forma, é uma boa oportunidade para os estudantes darem início a uma reflexão mais atual sobre esse tema, utilizando atividades investigativas, sendo um estudo diretamente relacionado com conhecimentos biológicos no campo da Evolução, Genética, Ecologia e Saúde.

Na BNCC a preservação e a conservação da biodiversidade são habilidade específica da Unidade Temática, das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Vida, Terra e Cosmos, bem como faz parte de análises econômicas e socioambientais da cadeia agropecuária em Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (BNCC, 2020). Além disso, políticas públicas que visam a conservação *in situ* on farm (na fazenda ou quintal) das sementes crioulas também têm recomendações no que tange a educação.

Incluir o estudo sobre a conservação on farm das sementes crioulas no contexto do ensino por investigação foi uma opção por se tratar de uma questão local, com grande

parte dos estudantes pertencentes à agricultura familiar, sendo um fazer rural realizado com pouca informação científica e tecnológica, considerando também o estreito relacionamento com conteúdos programáticos da Biologia. A questão principal desta investigação consiste em verificar como as atividades investigativas com sementes crioulas podem contribuir no processo de ensino-aprendizagem quanto aos conhecimentos biológicos relacionados, bem como em ações de conservação no local de produção (conservação on farm).

Dessa forma, o objetivo principal desse estudo é refletir sobre a prática pedagógica com atividades investigativas sobre as sementes crioulas, como forma de interagir dialógicamente entre a teoria e a prática do ensino por investigação. Nessa perspectiva reflexiva realizaram-se análises com a pesquisa investigativa dos conhecimentos biológicos sobre as sementes crioulas, sendo verificada a presença de guardiões delas entre os estudantes e seus familiares, além de avaliada a prática no sistema de Cadastro de Experiência com Sementes Crioulas, disponibilizado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR) da Bahia (BAHIA, 2021a).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino por investigação é uma orientação recorrente na BNCC, como forma de apoiar a formação geral, fornecer aos estudantes abertura para compreensão dos fenômenos naturais e orientar a tomada de decisões responsáveis, desenvolvendo a autonomia e o protagonismo juvenil. Nas Ciências da Natureza a prática do ensino por investigação é ainda mais ressaltada como instrumento de análise do mundo contemporâneo (BRASIL, 2020). Várias

modalidades de ensino por investigação são descritas na literatura, entretanto, características predominantes e unificadoras são citadas, como: a utilização de conteúdos científicos; a construção de habilidades que se aproximam ao “fazer científico”; e a vivência da cultura científica, de forma a desenvolver procedimentos e métodos da investigação científica (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Galiazzi e Moraes (2002) defendem o trabalho investigativo no processo de ensino aprendizagem como um modelo didático e um princípio educativo, devendo estar presente no cotidiano dos professores. O trabalho dos estudantes com a pesquisa é exemplificado, nesse contexto, com a construção de questionamentos, perguntas investigativas, busca por referencial teórico, organização de argumentos, divulgação de resultados, entre outros aspectos próprios das atividades de pesquisa no campo científico.

Em Sasseron (2015) o ensino por investigação é proposto como uma abordagem didática do professor e de aproximação dos estudantes à cultura científica. Nesse caso, não é considerada uma metodologia específica a certos conteúdos, cabendo ao professor propor problemas, orientar os estudantes em análises, em avaliações de situações problema, na produção de argumentos e posterior tomada de decisão. Carvalho (2018), por sua vez, lembra o ensino por investigação como uma forma de proporcionar aos estudantes o desenvolvimento da reflexão, oralidade, escrita e leitura de determinado conteúdo programático, construindo problemas de investigação, argumentos e outros procedimentos científicos.

A experimentação é destaque em Borges (2002) quando se refere ao processo

de atividades investigativas prático-experimentais dirigidas pelo professor. O autor ressalta a importância de propósitos bem definidos, com atividades e espaço dado aos estudantes para o desenvolvimento e a exposição de ideias, observações, hipóteses, resultados, interpretações e conclusões. Também aponta a possibilidade de diferentes níveis de investigação, variando de acordo com a experiência dos estudantes nesse tipo de prática.

Assim como em outros autores, Clement e Terrazan (2012) evidenciam aspectos da investigação científica que devem estar presentes no contexto escolar, propondo uma sequência de etapas para sua aplicação, incluindo produção de análises, estratégias de resolução do problema, formulação de hipóteses, análise de resultados, elaboração de síntese e novos problemas. Dessa forma, traz para o contexto escolar aspectos da investigação científica, dando ênfase para atividades de resolução de problemas na construção dos conhecimentos e a necessidade da articulação entre conteúdos escolares com a realidade dos estudantes.

Pode-se perceber que na abordagem do ensino por investigação existem diferentes discussões sobre suas bases e fundamentos (CARVALHO, 2018), sendo comuns equívocos em atividades investigativas no Brasil, considerando o abismo entre a prática dos cientistas com a prática da investigação escolar (BORGES, 2002; MUNFORD; LIMA, 2007). Também se pode considerar o difícil trabalho com a organização de problemas e com a tarefa de dar liberdade intelectual para os estudantes, entre outros fatores, exigindo um aperfeiçoamento constante dos professores (CARVALHO, 2018).

Apesar de certo distanciamento do que é proposto no ensino por investigação com a prática docente, existem possibilidades de realização de um ensino investigativo coerente com a realidade, mais criativo, inovador e com elementos do método científico ao fazer escolar, mesmo sendo carente do apoio estrutural e metodológico científico (BORGES, 2002; MUNFORD; LIMA, 2007). Nesse sentido, a presença de situações cotidianas é imprescindível no ensino por investigação, possibilitando análises reais, agregando conhecimentos e práticas científicas no processo de ensino-aprendizagem (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; VILLARDI; CYRINO; BERBEL, 2015).

Na BNCC, o estudo das sementes crioulas inclui-se no estudo da Biodiversidade, presente na Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com fortes relações com o campo da Evolução, Genética, Ecologia, Saúde, além da análise de Políticas Ambientais. Especificamente, está situado na Unidade Temática Vida, Terra e Cosmos, Competência Específica 2 e Habilidade 206 (BRASIL, 2020). Na Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas o tema sementes crioulas pode ser abordado quando se trata de análises econômicas e socioambientais da cadeia agropecuária, incluída na Competência Específica 3, e na análise referentes à soberania de uma nação na Competência Específica 6.

A soberania alimentar é definida como a capacidade de uma região ou nação produzir alimentos com diversidade e propõe a ampla autonomia dos agricultores, incluindo às sementes, terra, água, energia e aspectos comerciais (ALTIERI, 2010). A utilização de sementes crioulas pelos agricultores familiares, quilombolas, indígenas e comunidades tradicionais é apontada como um dos fatores que

favorecem a segurança e a soberania alimentar, garantindo a autossuficiência comunitária de sementes, gerando renda e mais autonomia aos produtores rurais (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; HELICKE, 2015).

Historicamente, o modelo agrícola da Revolução Verde contribuiu para o aumento de produção e produtividade dos cultivos, utilizando em larga escala poucas variedades de cultivos, monocultura, uso de pesticidas, aplicação de fertilizantes sintéticos e mecanização continuada (CAPORAL; AZEVEDO, 2011). Entretanto, entre os efeitos sobre os ecossistemas da agricultura convencional encontram-se implicações negativas nas mudanças climáticas, contaminação dos campos agrícolas e em suprimentos de água, erosão do solo e declínio da biodiversidade e seus componentes (ALTIERI, 2010).

A perda da biodiversidade em diferentes níveis é considerada uma das três crises que a humanidade convive atualmente (ARTAXO, 2020) e a presença da biodiversidade nos cultivos é um dos principais requisitos na ciência da agroecologia (ALTIERI, 2010). Estudo pioneiro, a partir de 1920, do botânico e geneticista russo Nicolai Ivanovich Vavilov (1887-1943) mapeou a origem e dispersão das principais espécies cultivadas indicando seus centros de origem (CARVALHO et al., 2013), sendo a primeira advertência de ameaça das sementes crioulas realizada em 1936 por H. V. Harlan e M. L. Martini (ZEVEN, 1998).

A Agroecologia, considerada uma alternativa ao modelo convencional agrícola (CAPORAL; AZEVEDO, 2011), inclui as sementes crioulas como de grande interesse em abordagens ecológicas na agricultura. A agroecologia é um exemplo de intensificação ecológica na agricultura, utilizando as

funções naturais dos ecossistemas (ex. ciclagem de nutrientes, fixação de nitrogênio, regulação hídrica) (TITTONELL, 2014) ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis (ALTIERI, 2010).

Semente crioula refere-se especificamente ao material de propagação vegetal das variedades tradicionais, locais ou crioulas, sendo definidas na Lei 13.123/2015 como proveniente de espécie de plantas “[...] com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultura tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana” (BRASIL, 2015). Maxted *et al.* (2014) classificam as variedades tradicionais e conseqüentemente suas sementes em primárias (autóctones e alóctones) e secundárias. As primárias não sofrem intervenções de selecionadores formais e as secundárias sofrem intervenções, porém retornam ao manejo realizado pelos agricultores. Em Portaria do Ministério do Desenvolvimento Agrário, para fins de registro das sementes crioulas no *Cadastro Nacional de Cultivares Locais, Tradicionais ou Crioulas* há determinação de estarem nas mãos dos agricultores por pelo menos três anos (BRASIL, 2007).

As sementes crioulas são caracterizadas pela sua grande diversidade genética (CAPORAL; AZEVEDO, 2011; CARVALHO *et al.*, 2013; MERCATI *et al.*, 2015) e adaptação local (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX *et al.*, 2011). Tais características resultam de processos evolucionários e influências de práticas agrícolas (MERCATI *et al.*, 2015), tais como: seleção artificial dos agricultores (JARVIS *et al.*, 2008; VIGOUROUX *et al.*, 2011); troca de sementes entre os agricultores (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; VIGOUROUX *et al.*, 2011); a mistura de variedades no cultivo e no relacionamento ou

não com parentes silvestres (VIGOUROUX *et al.*, 2011; MERCATI *et al.*, 2015).

A diversidade genética proporciona diversidade de características funcionais para as sementes crioulas (HAJJAR; JARVIS; GEMMILL-HERREN, 2008) e a adaptação local, além de características funcionais (PETERSEN; ALMEIDA, 2008), produz interações entre as plantas cultivadas e componentes da biodiversidade (PETERSEN; ALMEIDA, 2008; NOGUERA *et al.*, 2011). Entre as características encontram-se, por exemplo: maior resistência à pragas e doenças (HELICKE, 2015); diversidade de características organolépticas (BIASI *et al.*, 2015); e desenvolvimento de sistema radicular facilitando absorção de água e nutrientes (PETERSEN; ALMEIDA, 2008; NOGUERA *et al.*, 2011). Interações com componentes da biodiversidade destacam-se: interações entre plantas cultivadas com fungos micorrízicos para obtenção de fósforo e proteção contra patógenos (DENISON, 2014); interações entre variedades de arroz, tanto com organismos simbióticos como não simbióticos presentes no solo, facilitando a absorção de nutrientes minerais (NOGUERA *et al.*, 2011); interações entre variedades de banana e feijão com fungos, também favorecendo absorção de nutrientes e água (BAIDU-FORSON; HODGKIN; JONES, 2012).

Derivadas das características funcionais e interações com a biodiversidade, o plantio das sementes crioulas pode gerar benefícios para os agricultores e consumidores, conforme se descreve: autonomia dos agricultores no sistema de sementes, segurança alimentar, soberania alimentar (ALTIERI, 2010; CAPORAL; AZEVEDO, 2011); possibilidade de ser fonte de germoplasma para novas cultivares (CARVALHO *et al.*, 2013); alimentos com valores culturais (BIASI *et al.*, 2015); bons rendimentos na produção

(VIGOUROUX *et al.*, 2011); baixa necessidade de fertilizantes e agrotóxicos (JACKSON; PASCUAL; HODGKIN, 2007; HELICKE, 2015); qualidades nutricionais e propriedades nutracêuticas (ADALID; ROSELLÓ; NUEZ, 2010).

A substituição das sementes crioulas por variedades comerciais, geneticamente uniformes (CARVALHO *et al.*, 2013) e com maiores demandas de insumos (CALVET-MIR; GOMEZ-BAGGETHUN; REYES-GARCIA, 2012), é citada como causa da erosão das sementes crioulas na agricultura moderna (VILLA *et al.*, 2005; FAO, 2010; CARVALHO *et al.*, 2013), mas também como consequência de fatores, como a mudança climática; a degradação dos solos; a pressão humana (BIASI *et al.*, 2015); a poluição genética (CARVALHO *et al.*, 2013); a incidência de pragas e doenças; além de legislações e políticas equivocadas (FAO, 2010).

A dependência dos agricultores em relação às empresas fornecedoras de sementes geneticamente uniformes gera consequências perigosas (HELICKE, 2015), como a uniformidade genética, que produz vulnerabilidade genética em sistemas de alimentos, principalmente no contexto atual de mudanças climáticas (NICHOLLS *et al.*, 2015). Vulnerabilidade genética significa ser uniformemente susceptível a um patógeno (FAO, 2010). A importância da diversidade genética na agricultura é ressaltada na *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*, incluída no *Objetivo do Desenvolvimento Sustentável* número dois (ODS-2), relacionada à erradicação da fome, promoção da segurança alimentar, melhoria nutricional e agricultura sustentável (ONU, 2021).

No Brasil, diversas leis foram promulgadas visando à manutenção da agrobiodiversidade. No âmbito do Estado da

Bahia, o *Plano Estadual de Sementes, Mudanças e Raças Crioulas* lançou o *Cadastro de Experiências com Sementes Crioulas* como forma de disseminar os conhecimentos e mapear as experiências com sementes crioulas (BAHIA, 2018). As estratégias de conservação das sementes crioulas se realizam nas condições *ex situ* e *in situ*, descritas de acordo sua localização. Conservação *ex situ* significa fora de seu meio natural, em “bancos genéticos”; e *in situ* no meio natural em que desenvolvem suas características adaptativas (FAO, 2010; MAXTED *et al.*, 2014). A conservação *in situ on farm* significa o uso e manejo das sementes crioulas nas propriedades agrícolas ou quintais, realizada por agricultores (FAO, 2010).

## METODOLOGIA

Para cumprir o objetivo de refletir sobre a prática pedagógica do ensino investigativo adotou-se como método de investigação a pesquisa exploratório-descritiva, com abordagem qualitativa, caracterizada, entre outros fatores, como um exame específico de um tema e sua compreensão, considerando a legitimidade da subjetividade (GONZÁLEZ, 2020). Serve-se da narrativa para compreender o processo de ensino por investigação sobre as sementes crioulas, registrando-se os dados em anotações feitas durante o trabalho de campo. A pesquisa narrativa, entendida como um método de investigação (MELLO; MURPHY; CLANDININ, 2016) e embasada por autores como Clandinin e Connelly (2015), tem sido considerada de grande potencial para experiências no campo educacional (CINTRA; CORREIA; TENO, 2020).

Como resultado deste processo, elaborou-se um Relato de Experiência (RE),

ou seja, uma narrativa reflexiva e dialógica entre as práticas pedagógicas com sua fundamentação teórica, descrevendo o contexto processual e seus atores. De acordo com Daltro e Faria (2019), o RE é um trabalho narrativo singular, que invoca crenças do autor perante o mundo, mas com grande potencial de generalização, contribuição social e da narrativa científica.

As atividades investigativas seguiram a sequência didática expressa a seguir em duas etapas, sendo: i) Levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, apresentação de situação problema<sup>4</sup>, discussão de perguntas investigativas, definição de objetivos da pesquisa, regras para levantamento dos dados e para resposta à situação problema; ii) Monitoramento dos resultados e discussões, realização de seminários e rodas de conversa, apresentação dos dados consolidados das pesquisas pela professora orientadora, orientação para acesso ao *link* do sistema de *Cadastro de Experiências com Semente Crioula*<sup>5</sup> e produção escrita por parte dos estudantes.

As atividades investigativas fizeram parte do trabalho docente, no ensino de Biologia, durante cinco semanas, sendo duas aulas semanais de 50 minutos, de forma presencial. Incluiu 73 estudantes, com idades entre 16 a 19 anos, participantes ou não da agricultura familiar. Formaram-se 25 grupos, variando de duas a sete pessoas, em cinco turmas da 3<sup>o</sup> série do Ensino Médio, no

4 A situação-problema se refere a um pedido de um agricultor para que os estudantes ajudem a esclarecer a importância de continuar o uso e a conservação das sementes crioulas em suas propriedades, em contraposição à oferta de sementes comerciais geneticamente uniformes.

5 [http://www.portalsdr.ba.gov.br/\\_portal/Semente\\_crioula/Inscricao/create](http://www.portalsdr.ba.gov.br/_portal/Semente_crioula/Inscricao/create)

Colégio Estadual do Campo de Castro Alves, na cidade de Castro Alves, Bahia.

A apresentação de uma situação problema orientou a pesquisa investigativa dos estudantes relacionando o objeto de estudo à vivência deles. A metodologia da problematização é considerada um elemento-chave no ensino por investigação porque facilita a dinâmica em sala de aula, a percepção de como é produzido o conhecimento e permite acesso a “conteúdos conceituais” (CLEMENT; TERRAZZAN, 2012). Essa metodologia também permite a construção da análise reflexiva dos indivíduos perante situações reais, facilitando atuações intencionais (VILLARDI; CYRINO; BERBEL, 2015).

A busca de dados pelos estudantes, baseada em pergunta investigativa e objetivos construídos no processo, foi realizada pela Internet em *sites* governamentais e de organizações não governamentais ligadas à Agroecologia. Também foram obtidos dados primários através de entrevistas com os próprios familiares dos estudantes.

Procedeu-se a uma apresentação parcial dos dados sistematizados pelos estudantes através de interações dialógicas, sendo posteriormente oferecidos outros materiais complementares específicos, com a intenção de atingir objetivos pedagógicos, tais como: i) Entender que a Ciência pode ser utilizada para resolver questões da nossa vida e que precisamos de boas fontes de pesquisa; ii) Compreender processos evolucionários, variabilidade genética e a questão da uniformidade genética na agricultura; iii) Analisar interações ecológicas entre as variedades tradicionais com elementos da biodiversidade, qualidade das variedades tradicionais das plantas cultivadas e fatores que vêm causando erosão genética.

A apresentação final dos grupos de pesquisa foi realizada em forma de seminários ou roda de conversa. Para realização do seminário, os estudantes foram orientados a estruturar um artigo científico, de acordo a norma 6022/2018, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2018), com exceção de alguns itens, como o resumo e palavras-chave. A produção da roda de conversa foi uma alternativa para possibilitar interação e alcance maior com alguns grupos que se mostraram mais tímidos no processo de ensino-aprendizagem. Essa dinâmica é apontada por alguns autores como uma possibilidade metodológica de maior alcance, interação e expressão sobre o tema proposto (MELO; CRUZ, 2014).

## RELATO DA EXPERIÊNCIA

O relato constante deste artigo está apresentado em três seções, conforme segue.

### LOCAL DA EXPERIÊNCIA

O Colégio Estadual do Campo de Castro Alves foi criado em 1972 como escola de Ensino Fundamental (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries), sendo inicialmente denominada Escola Estadual Polivalente de Castro Alves. Em 2005, após o processo de municipalização do Ensino Fundamental no município de Castro Alves/BA, a unidade escolar passou a denominar-se Colégio Estadual Polivalente de Castro Alves (CEP de Castro Alves), ofertando o Ensino Médio.

No ano de 2018, o CEP de Castro Alves mudou sua modalidade para Educação do Campo, apesar de situar-se na zona urbana. A mudança de modalidade foi uma proposta local, pois grande parte dos estudantes provém da zona rural, além de ter sido

considerado o *continuum* espacial entre o campo e a cidade (BAHIA, 2017), com base no processo histórico da região, que é voltado para atividades agropecuárias (TEIXEIRA, 1990).

O objetivo da Educação do Campo é oferecer uma educação específica associada à cultura do campo e seus modos de produção, com currículos específicos, ligando as experiências dos estudantes à educação escolar (BAHIA, 2021b). Apesar de atender a população tanto urbana como rural, o Colégio Estadual do Campo de Castro Alves segue a tendência da especificidade curricular, atendendo às demandas locais. É, atualmente, a principal unidade escolar de Ensino Médio no município, ofertando também Educação de Jovens e Adultos e Ensino Profissionalizante.

#### DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Apesar de 1/3 dos estudantes lidarem com a prática rural de uso e conservação *on farm* das sementes crioulas, no levantamento dos conhecimentos prévios, não concatenaram o significado do tema com a experiência cotidiana. Entretanto, logo após a explicação de que se tratava do material de propagação das plantas agrícolas tradicionais o entendimento foi generalizado. A hipótese deste estudo é que o desconhecimento do termo "sementes crioulas" se deve a não popularização dessa linguagem na região, bem como ao desconhecimento científico do tema em questão.

Com a apresentação da situação problema formularam-se perguntas investigativas e estabeleceram-se os objetivos de pesquisa. Entre dois e três estudantes de cada turma interagiram voluntariamente na participação do processo

de criação. Considera-se que essa falta de experiência em formular questões e definir objetivos de pesquisa foi crucial para a pouca participação e grande dificuldade dos estudantes. Entretanto, outros fatores podem ter contribuído, como: ser o início de aulas presenciais após um longo período sem aulas e/ou apenas com aulas remotas; e, de acordo com a realidade local, a pouca facilidade de expressão verbal na área científica pelos estudantes. Essa dificuldade dos estudantes na formulação de uma questão problema é relatada em Borges (2002), sendo muito comum pela falta de experiências anteriores, mas podendo ser superada com a repetição dos procedimentos.

Na segunda semana de implementação do projeto em sala de aula, deu-se início à discussão dos primeiros resultados trazidos pelos estudantes sobre o conceito de semente crioula e sobre conhecimentos biológicos relacionados. Em todas as turmas houve destaque de quatro a cinco estudantes que desenvolveram a pesquisa. Dessa forma, as informações foram relatadas e agrupadas de acordo com o campo da Biologia na lousa branca, em forma de tabela, visando a sua socialização e discussão. Nesse processo de construção novos questionamentos e sugestões foram surgindo, sendo anotados por todos para produção de respostas em aula subsequente.

Em paralelo, sugeriram-se estudos sobre os fatores que promovem a variabilidade e a expressão genética, já que nos primeiros relatos dos estudantes a diversidade genética das sementes crioulas foi relacionada como parte do conceito e das características. A participação dos estudantes com a dinâmica descrita proporcionou, em aula posterior, uma discussão cientificamente mais embasada. O diálogo

também foi facilitado com a troca de respostas. Mesmo assim, ainda foi necessário disponibilizar outros materiais sobre o tema, pois o acesso à pesquisa se mostrou bastante desigual e insuficiente para atingir todos os objetivos pedagógicos, além de inviabilizar a participação de muitos estudantes.

Na terceira semana, deu-se início às apresentações dos seminários e rodas de conversa, que se estenderam por duas semanas consecutivas. As apresentações programadas no estilo formal foram ilustradas com cartazes, contendo exposição de sementes, fotos autorais ou figuras extraídas da Internet, junto com os elementos estruturais. Cinco grupos conseguiram atingir a estrutura exigida, os critérios presentes nos objetivos pedagógicos, bem como a resposta à situação problema com as devidas conclusões.

Os demais grupos obtiveram resultados incompletos, a transcrição de conteúdos foi predominante, os argumentos biológicos para a continuidade da conservação *on farm* foram pouco fundamentados e as conclusões foram aleatórias, independente da situação problema. Tais resultados são compreensíveis, de acordo com estudos que indicam que a construção de argumentos requer qualificação e aperfeiçoamento dos estudantes (GALIAZZI; MORAES, 2002), sendo necessário, dessa forma, a continuidade desse tipo de abordagem investigativa para que os estudantes possam adquirir experiência e qualidade nos resultados.

As informações dos estudantes apresentadas e discutidas em sala de aula foram sistematizadas e apresentadas aos estudantes na etapa final das intervenções que incluiu: conceito, processos e qualidades das sementes crioulas, argumentos trazidos pelos estudantes como justificativa para

continuidade do uso e conservação das sementes crioulas e conclusões. Recorrer às etapas anteriores faz parte do processo com atividades investigativas e se faz sempre que necessário (CLEMENT; TERRAZZAN, 2012). Nesse caso, essa estratégia de retorno e a visualização geral dos resultados foi outra oportunidade de reflexão, discussão e esclarecimento de dúvidas.

O *link* para acesso ao sistema de *Cadastro de Experiências com Sementes Crioulas* foi disponibilizado após a discussão dos resultados finais, já que 1/3 dos grupos indicaram a existência da guarda de sementes crioulas em ambiente familiar e consideraram importante a participação em políticas públicas para a sua conservação. As sementes mais mencionadas foram: milho, feijão, abóbora e amendoim. Do total dos grupos (25) formados pelos estudantes somente 14% conseguiu realizar o *Cadastro* com sucesso. Entre as alegações para a não realização do *Cadastro de Experiência* estão: dificuldades de acesso à Internet e dificuldades de preenchimento. Apesar disso, o *Cadastro* foi um elemento importante de discussão e de contribuição para a conservação *on farm*.

Na exposição dos conhecimentos sobre as sementes crioulas pelos estudantes, tanto de forma oral quanto escrita, ao final da intervenção, podemos afirmar que houve enriquecimento dos conhecimentos em todos os critérios estabelecidos no nível pedagógico. As discussões em todo o processo da atividade investigativa foram essenciais para abordagem dos conhecimentos biológicos. Apesar das inúmeras dificuldades encontradas no âmbito do processo ensino-aprendizagem foi possível cumprir todas as etapas da atividade do ensino por investigação, com visível progressão em relação à liberdade intelectual

dos estudantes, interesse pela proposta investigativa e desenvolvimento de argumentos biológicos para resposta à situação problema.

#### 4.3 CONHECIMENTOS BIOLÓGICOS ABORDADOS

Nos conhecimentos biológicos abordados foram comparadas algumas informações sobre o conceito das sementes crioulas, a semente do ponto de vista biológico, da agricultura, as sementes híbridas e as transgênicas. Outra questão relacionada ao conceito das sementes crioulas foi à presença ou não de intervenções de selecionadores formais no seu desenvolvimento. Todos os grupos informaram que as sementes crioulas não poderiam sofrer intervenções, entretanto, na literatura há registro de que as sementes crioulas podem sofrer intervenções e depois voltar para a mão dos agricultores, como descrito em Maxted *et al.* (2014).

A presença da diversidade genética nas sementes crioulas também foi objeto de discussão, afinal todos os conceitos e características apresentadas continham esse aspecto. De fato, na literatura científica e na legislação brasileira a diversidade genética é uma condição expressa em seu conceito. Dessa forma, alguns aspectos genéticos puderam ser discutidos, identificados e relacionados aos conteúdos curriculares, incluindo: mutação; recombinação genética; melhoramento genético; vulnerabilidade e erosão genética; seleção natural e artificial.

O conceito de adaptação local, presente nas sementes crioulas, resultante de processos evolucionários, foi outra característica bastante comentada pelos estudantes, entretanto sem fazer menção às relações ecológicas entre as plantas e outros componentes da biodiversidade, Em livro didático, presente na escola e disponibilizado

para os estudantes, esse tipo de interação aparece como exemplo de “relação ecológica interespecífica” de cooperação (mutualismo) entre plantas e fungos, ou entre plantas e bactérias, ou ainda entre plantas e insetos (BANDOUK *et al.*, 2016), não trazendo o exemplo das sementes crioulas e suas variedades.

Outro aspecto também referido pelos estudantes foi à substituição das sementes crioulas por sementes comerciais, fato discutido na situação problema e como argumento relevante para continuidade da conservação das sementes crioulas. A perda da biodiversidade foi relacionada perfeitamente pelos estudantes como um fator de risco para a segurança alimentar, fazendo uma interlocução importante entre o campo biológico e o social.

Outros fatores sociais, econômicos e na área da saúde alimentar também foram relacionados às sementes crioulas, como derivados da diversidade genética e adaptação local. Entre esses fatores, foram citados: cultivos mais resistentes, utilização de menos insumos, menor custo de produção, fonte de genes para biotecnologia, autonomia de agricultores, diversidade de alimentos e alimentação saudável. Todas essas citações foram utilizadas para produzir argumentos favoráveis à conservação das sementes crioulas, sendo a autonomia dos agricultores a presença mais recorrente.

A relação da alimentação saudável com o plantio de sementes crioulas foi justificada pelos estudantes em decorrência da menor utilização de insumos. A presença de características organolépticas e propriedades nutracêuticas (ADALID; ROSELLÓ; NUEZ, 2010), não foram citadas, tanto no aspecto da qualidade alimentar quanto dos vínculos culturais e culinários locais (BIASI *et al.*, 2015). Esse tipo de relação, entre sementes

crioulas e a cultura alimentar se mostrou de grande potencial para outras investigações.

Componentes históricos e sociais relacionados à domesticação das plantas, a revolução verde e aos movimentos sociais ligados ao conceito da agroecologia também foram objeto de discussão, porém menos atendidos por saírem do foco principal do estudo e não haver tempo suficiente para essas abordagens. Entretanto, a partir dessa atividade investigativa criou-se espaço para novos questionamentos e produziu-se uma nova proposta de intervenção.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática com atividades investigativas sem a devida formação não é tarefa fácil, tanto para os estudantes, como para os professores, sendo necessário investimento na formação inicial e continuada dos professores e a constante utilização de atividades investigativas no âmbito escolar. O ensino por investigação exige um aperfeiçoamento constante por parte dos docentes, da liberdade intelectual dos estudantes (CARVALHO, 2018), além da qualificação e da experiência (BORGES, 2002).

A distância entre a cultura escolar com a cultura científica e vice versa ficou evidente, de um lado pela falta de experiência dos estudantes e de outro pela falta de material didático especializado. A maioria dos estudantes acessou *sites* populares, que apesar de conterem informações científicas de qualidade não são suficientes para construir argumentos mais robustos. Isso ficou claro na construção do conceito de sementes crioulas, dos processos evolucionários e nas questões ecológicas. Ademais, de modo geral no Brasil, as escolas públicas não contam com bibliotecas

escolares e com profissionais habilitados a desenvolver competências específicas para acesso, seleção e uso de fontes adequadas ao ensino e à pesquisa.

Os fatores que se mostraram de grande ajuda no desenvolvimento da atividade investigativa foram: o contínuo processo de discussão; a apresentação de resultados parciais; a sistematização e exposição dos conhecimentos apresentados; o retorno sempre à situação problema e aos objetivos. Do mesmo modo, as relações entre o tema estudado, com os conteúdos próprios da disciplina e com situações reais do cotidiano exerceram influência no impacto positivo da proposta investigativa.

Apesar de várias questões enfrentadas, como a dificuldade dos estudantes na abordagem investigativa e de situações estruturais no andamento dos trabalhos, o estudo com a atividade investigativa sobre as sementes crioulas obteve um bom resultado, tanto na apreciação da prática investigativa em si, como dos objetivos pedagógicos, além de ações educativas para a conservação das sementes crioulas.

Este estudo identificou uma boa relação entre o conhecimento sobre as sementes crioulas com os conhecimentos escolares do Ensino Médio, incluindo aspectos da evolução, da genética, da ecologia e da saúde. Pode-se verificar que, além da habilidade 206, presente na Competência Específica 2, da Área de Ciências da Natureza na BNCC, outras habilidades foram relacionadas, como a habilidade 208 que trata da evolução humana, bem como a habilidade 306, da Competência 3, que trata da tecnologia do DNA e investigações de situação-problema. A análise também constatou a presença de aspectos históricos, sociais e econômicos não explorados, referentes à domesticação das

plantas, a revolução verde e ao conceito de agroecologia.

A avaliação da prática no sistema de *Cadastro de Experiência com Sementes Crioulas*, apesar de obter êxito parcial, foi uma atividade com potencial para novas formulações. Explorações associadas à cultura alimentar local, bem como ao estudo das variedades agrícolas locais também foram apreciadas como de grande potencial investigativo.

## AGRADECIMENTOS

Alice Ferreira-Silva agradece a UAB/CAPES pela concessão de bolsa Professor Formador I/Orientador vinculada ao Centro de Formação de Professores e a Superintendência de Educação Aberta e a Distância, Curso de Pós-graduação Lato Sensu Ensino de Ciências para os Anos Finais do Ensino Fundamental– Ciência é Dez, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

## REFERÊNCIAS

ADALID, A. M.; ROSELLÓ, S.; NUEZ, F. Evaluation and selection of tomato accessions (*Solanum section Lycopersicon*) for content of lycopene,  $\beta$ -carotene and ascorbic acid. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 23, n. 6, p. 613–618, 2010.

ALTIERI, M. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. *Revista Nera*, v. 16, p. 22–32, 2010.

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. *Estudos Avançados*, v. 34, n 100, set.-dez. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6022: informação e documentação: artigo em publicação*

*periódica técnica e/ou científica: apresentação*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2018.

BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. *Educação do campo*. Salvador, 2021b.

BAHIA. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. *Diagnóstico das escolas do campo do Estado da Bahia*. Salvador, 2017.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Rural. *Cadastro de experiências com sementes crioulas*. Salvador, 2018.

BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Rural. *Cadastro de experiências com sementes crioulas*. Salvador, 2021a.

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.

BANDOUK, A. C. *Ser protagonista: biologia, 3º ano, ensino médio*. 3. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

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.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 19, n.3, p. 291-313, dez. 2002.

BRASIL. 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. Brasília, DF, 2015

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular Ensino Médio*. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. 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, 6 out. 2007.

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*. Curitiba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, 2011.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

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.

CINTRA, S. L. A. D.; CORREIA, L. B. S.; TENO, N. A. C. Pesquisa narrativa: Uma metodologia para compreender experiências formativas. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 9, p.66451-66463, sep. 2020.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. *Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa*. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2015.

CLEMENT; L.; TERRAZZAN, E. A. Resolução de problemas de lápis e papel numa abordagem

investigativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.7, n.2, 2012.

DALTRO, M. R.; FARIA, A. A. de. Relato de experiência: uma narrativa científica na pós-modernidade. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, v. 19, n. 1, p. 223-237 jan.-abr, 2019.

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.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS. *The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture*. Rome, 2010.

GALIAZZI, M. do C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GONZÁLEZ, F. E. Reflexões sobre alguns conceitos da pesquisa qualitativa. *Revista Pesquisa Qualitativa*. São Paulo, v. 8, n.17, p.155-183, ago. 2020.

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.

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.

MAXTED, N. *et al.* *Landrace conservation strategy for the United Kingdom*. Birmingham: The University of Birmingham, 2014.

MELLO, D.; MURPHY, S.; CLANDININ, D. J. Introduzindo a investigação narrativa nos contextos de nossas vidas: uma conversa sobre nosso trabalho como investigadores narrativos. *Revista Brasileira de Pesquisa (Auto) Biográfica*, Salvador, v. 1, n. 3, p. 565-583, set/dez. 2016.

MELO, M. C. H. de; CRUZ, G. de C. Roda de Conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no Ensino Médio. *Imagens da Educação*, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014.

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.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* Belo Horizonte, v. 9, n. 1, jun. 2007.

NICHOLLS, C. I. *et al.* Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes as mudanças climáticas. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*. Rio de Janeiro, 2015.

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

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Objetivos do desenvolvimento sustentável*. Brasília, DF, 2021.

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.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, nov. 2015.

TEIXEIRA, A. de A. *Informações históricas sobre a cidade de Castro Alves*. Castro Alves: Prefeitura Municipal, 1990.

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

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANTEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, nov. 2015.

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.

VILLARDI, M. L.; CYRINO, E. G.; BERBEL N. A. N. (Org.). Mudança de paradigma no ensino superior em saúde e as metodologias problematizadoras. *In: A problematização em educação em saúde: percepções dos professores tutores e alunos* [online]. São Paulo: Editora UNESP; Cultura Acadêmica, 2015. Cap. 1, p. 23-44. .

ZEVEN, A. C. Landraces: A review of definitions and classifications. *Euphytica* 104: 127–139, 1998