

Manejo e qualidade de sementes crioulas em comunidades de várzea no Médio Solimões, Amazonas

Handling and quality of landrace seeds in floodplain communities in the Médio Solimões, Amazonas

CARVALHO, R.¹; FERREIRA, S.A.N.²; STEWARD, A.M.³

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, gaiabio12@gmail.com, ²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, sanf@inpa.gov.br; ³Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, angela@mamiraua.org.br

RESUMO: Objetivou-se com este estudo analisar aspectos socioeconômicos dos agricultores, práticas de manejo e qualidade fisiológica de sementes crioulas cultivadas em comunidades de várzea das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, no Médio Solimões, Amazonas. O perfil socioeconômico, a diversidade de espécies e o manejo de sementes crioulas foram analisados através de métodos etnográficos de pesquisa. A qualidade fisiológica de 26 acessos, de seis espécies, foi avaliada pelos testes de germinação e vigor. Verificou-se que a renda mensal dos agricultores é baixa, com predomínio de recursos da aposentadoria e programas governamentais de transferência de rendas. Os procedimentos de manejo das sementes necessitam de orientações técnicas participativas a fim de aperfeiçoá-los. Foi constatado que 54% dos acessos estavam comprometidos, não alcançando os valores mínimos de referência do Ministério da Agricultura. Com base no teste para detecção de microrganismos identificou-se a presença de fungos dos gêneros *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. e *Fusarium* spp. como fitopatógenos de importância agrônômica que contribuíram para o baixo vigor de sementes na maioria dos acessos.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade fisiológica, agrobiodiversidade, agricultura familiar, estratégia de conservação.

ABSTRACT: This study aimed to analyze socioeconomic aspects of farmers, management practices and physiological quality of managed landrace seeds in floodplain of the Mamirauá Ana Amanã Sustainable Development Reserves communities in the Médio Solimões, Amazonas. The socioeconomic profile, diversity of species and management of native seeds were evidenced through ethnographic research methods. The physiological quality of 26 hits, six species, was evaluated by germination and vigor tests. The monthly income of farmers is low, being necessary resource predominance of retirement and government income transfer programs. Management procedures seeds require participatory technical guidelines in order to improve them. It was found that 54% of the accesses were affected, not reaching the minimum values of reference of the Ministry of Agriculture. The test for detection the pathogens could identified the presence of *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. and *Fusarium* spp. as phytopathogens of agronomic importance that contributed to the low vigor of most samples.

KEYWORDS: physiological quality, agrobiodiversity, family farming, conservation strategies.

Introdução

As várzeas amazônicas são conhecidas por serem lugares historicamente ocupados pelas populações antigas, das civilizações pré-colombianas e pós-coloniais, e esses ambientes vêm sendo utilizados em diferentes modelos de exploração agrícola. Devido à dinâmica das enchentes anuais, os solos deste ecossistema são ricos em nutrientes, oriundos de depósito fluvial, que tem facilitado a agricultura nestas áreas (DENEVAN, 1996; LIMA, 2005).

Na região do Médio Solimões, foco desta pesquisa, a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), a banana (*Musa* spp.), o arroz (*Oryza sativa* L.), o milho (*Zea mays* L.), a abóbora (*Cucurbita moschata* Duchesne), a melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. e Nakai) e o feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), integram-se aos componentes da agrobiodiversidade dos pequenos produtores rurais da várzea (LIMA, 2005; PEREIRA e WITKOSKI, 2012).

Plantar espécies de ciclo curto em sistemas de policultivo é uma importante estratégia produtiva adotada pelos agricultores residentes do ecossistema da várzea, nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã. As características das espécies permitem que o ciclo fenológico seja completo no início do período de enchente, possibilitando a colheita dos frutos e a seleção das sementes para serem armazenadas.

O patrimônio da agrobiodiversidade na agricultura familiar foi obtido pelo mecanismo de melhoramento genético natural das espécies. As práticas de seleção, beneficiamento, armazenamento e as redes de trocas de sementes, originaram espécies altamente adaptáveis a diferentes agroecossistemas, como resposta das interações entre o homem e a natureza. O resultado de todo esse processo foi um aumento significativo do “pool” gênico das variedades crioulas agregado aos conhecimentos tradicionais (ZEVEN, 1998; CLEMENT et al., 2007; SANTILLI, 2012).

A utilização de sementes de baixa qualidade, associada ao manejo inadequado, pode reduzir o desempenho das cultivares no campo, proporcionando consequências como redução da produção. Para obter sementes vigorosas, os agricultores podem adotar técnicas complementares que garantam maior viabilidade, assegurando a implantação de novos cultivos para garantia da segurança alimentar e nutricional.

A partir da presente pesquisa, objetivou-se examinar aspectos do perfil socioeconômico dos agricultores e

práticas de manejo, além da qualidade fisiológica de sementes crioulas de espécies alimentares cultivadas em área de várzea, no Médio Solimões, Amazonas.

Material e Métodos

Localização do estudo

A pesquisa de campo foi desenvolvida em cinco comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, na Bacia do Médio Solimões, município de Maraã, no estado do Amazonas. As comunidades Vila Alencar, São Francisco do Aiucá, São João do Ipecaçú, Matuzalem e Monte Sinai estão localizadas entre os rios Negro e Solimões (Figura 1).

A região compreende o médio rio Solimões, incluindo as áreas de lagos e seus afluentes, e abriga uma ampla biodiversidade distribuída em diferentes ecossistemas. As sedes municipais mais próximas utilizadas para diferentes finalidades pelos moradores das duas reservas são Alvarães, Fonte Boa, Tefé e Uarini.

Pesquisa de campo

Para levantamento dos dados qualitativos foram utilizadas metodologias etnográficas de pesquisa (BERNARD, 2011) e todo procedimento foi devidamente avaliado e autorizado pelo CEP-INPA através do número de inscrição CAAE- 40278314.3.0000.0006. A forma de amostragem foi pelo método não probabilístico, uma vez que o universo amostral era desconhecido. A partir de um informante chave, indicado pelo presidente da comunidade, foi empregado o método “bola de neve” para localização de novos participantes (COSTA, 2007). Para cada informante, foi aplicada uma entrevista semiestruturada, totalizando 26 agricultores entrevistados. Os formulários foram aplicados em distintos momentos das atividades dos participantes, em que os tópicos versavam sobre questões da forma de aquisição das sementes, seleção, beneficiamento, armazenamento, transmissão geracional do conhecimento, aspectos socioeconômicos e dificuldades para conservação desses recursos alimentares. Quando possível, foi realizada a coleta de sementes crioulas das espécies e/ou variedades armazenadas pelos agricultores, e posteriormente transportadas em recipiente hermeticamente fechado para análises laboratoriais na sede do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, em Manaus, AM.

Outro instrumento metodológico empregado foi a observação participativa. O acompanhamento das famílias durante as atividades agrícolas proporcionou examinar com maior sutileza as práticas desenvolvidas

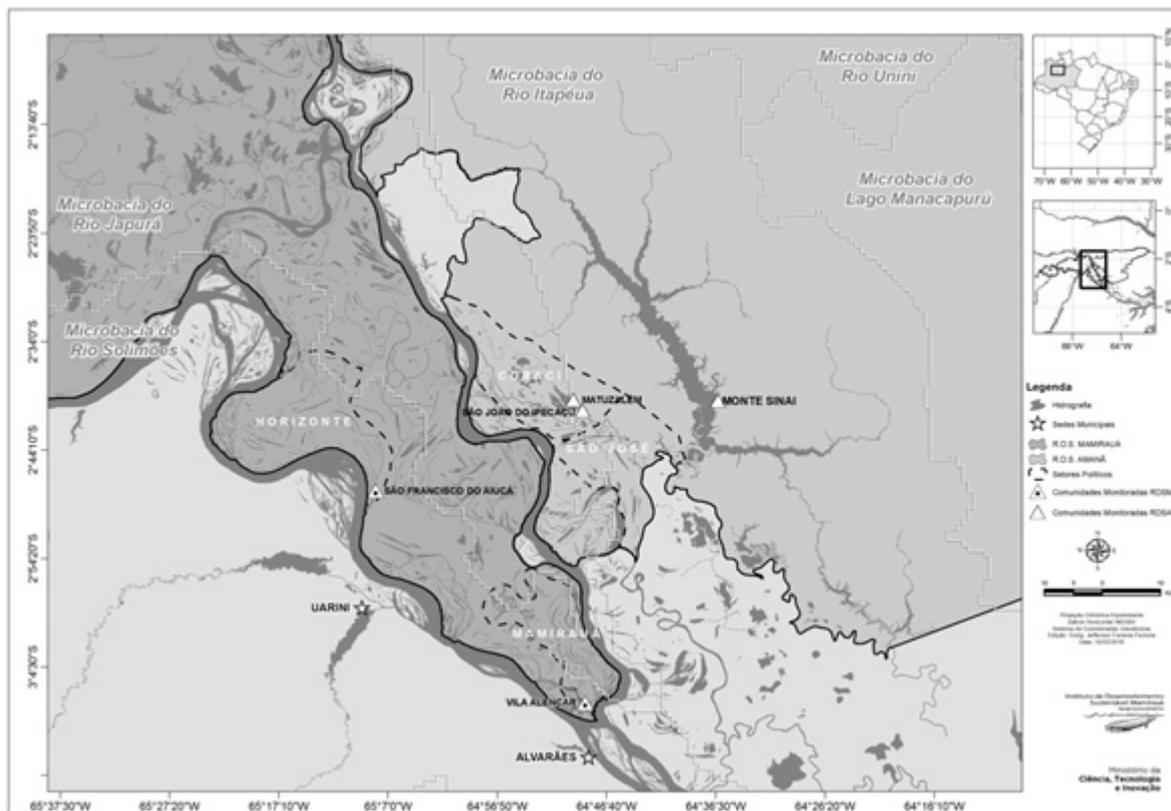


Figura 1. Localização geográfica das comunidades estudadas que manejam sementes crioulas nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, estado do Amazonas.

pela agricultura local. Etapas importantes como o planejamento dos agricultores para tarefas de plantio, mobilização dos membros familiares, tratamento pré-germinativo das sementes, manutenção e limpeza das áreas, dentre outros fundamentos, foram admitidos durante as imersões a campo. Elementos sociais, culturais, econômicos e ecológicos foram integrados às evidências do trabalho. Para fins de registros, foram utilizados diários de campo e máquina fotográfica.

As informações obtidas permitiram descrever características importantes do manejo agrícola das comunidades investigadas. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva.

Avaliação da qualidade das sementes

A avaliação da qualidade fisiológica foi conduzida no Laboratório de Sementes da Coordenação de Biodiversidade (COBIO) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Campus III (V-8), em Manaus, AM. Foram coletados 26 acessos de sementes armazenadas, pelos produtores, das espécies de milho (*Zea mays* L.), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. e Nakai), melão (*Cucumis melo* L.), jerimum (*Cucurbita* spp.), feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e arroz (*Oryza sativa* L.), das produções

referentes aos anos agrícola de 2013-2014 e 2014-2015. Acondicionadas em recipientes herméticos, as sementes foram mantidas em ambiente de câmara fria (18-20 °C), durante seis meses, e, em seguida, foi realizada a determinação do grau de umidade, avaliação da sanidade das sementes, teste de germinação e emergência de plântulas. Em função da quantidade limitada de sementes nos diferentes acessos, todos os testes realizados foram adaptados, justificando a necessidade de outras pesquisas com as sementes crioulas da região.

A determinação do grau de umidade foi realizada pelo método da estufa, a 105 ± 3 °C, por um período de 24 horas (BRASIL, 2009), sendo utilizadas duas repetições com 10 sementes, para cada amostra.

Para cada acesso obtido, foi efetuado o teste de germinação, utilizando-se quatro repetições de vinte e cinco sementes. As sementes foram semeadas em folhas de papel do tipo “Germitest”, sendo estas umedecidas com água destilada, o equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Em seguidas, as folhas de papel foram enroladas em forma de “rolo”, colocadas em saco plástico e levadas para a câmara de germinação, com temperatura constante de 25 °C e foto período de 12 h (BRASIL, 2009). O cálculo da

percentagem de sementes germinadas foi estabelecido no final do período de incubação de cada acesso/espécie, de acordo com Brasil (2009).

O teste de emergência foi conduzido em viveiro coberto com telha de fibra de vidro transparente, com temperaturas médias, mínima e máxima, de 24 e 38 °C, respectivamente. Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes de cada amostra coletada. A sementeira foi realizada em bandejas de plástico contendo areia como substrato. A observação da emergência foi diária, a partir da primeira plântula emergida até a estabilização deste processo. No encerramento, foi computada a percentagem de emergência de plântulas normais (BRASIL, 2009).

A primeira contagem de germinação e de emergência foi obtida junto ao teste de germinação e emergência de plântula, respectivamente, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os índices de velocidade de germinação e de emergência também foram calculados a partir dos resultados do teste de germinação e emergência de plântulas, respectivamente, de acordo com Maguire (1962).

O teste para detecção de microorganismos nas sementes foi realizado pelo método do papel filtro (Blottertest), em que foi usada uma folha de papel filtro, umedecida com água destilada sobre cada placa de petri, previamente esterilizada em autoclave. Em seguida, foram dispostas 10 sementes em cada placa. As placas foram vedadas com filme transparente e mantidas a 25 ± 2 °C, com fotoperíodo de 12 horas (lâmpada fluorescente), durante sete dias. Posteriormente, foram realizadas análises visuais com auxílio de microscópio estereoscópico, para identificar a presença ou ausência de colônias de fungos (CASAROLI et al., 2006). Esse teste não seguiu qualquer arranjo experimental nem computou a porcentagem de incidência, apenas identificou os fungos ao nível de gênero.

Com exceção do teste de sanidade, o experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, onde os tratamentos foram representados pelos números de acessos de cada espécie, com quatro repetições. Os resultados das variáveis germinação e índices de vigor foram submetidos à análise de variância e suas médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat 7.7 Beta (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados da pesquisa, 69% dos

agricultores entrevistados nasceram na própria comunidade. A divisão social do trabalho na agricultura é dependente do número de membros familiares aptos ao exercício das atividades. Observou-se que a contratação de mão de obra local é para atividades pontuais, como a produção de farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e a colheita de melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. e Nakai).

A renda mensal dos agricultores em média é baixa, não ultrapassando a dois salários mínimos. A aposentadoria constitui predominantemente a fonte econômica dos entrevistados. Em todos os casos (100%), foi evidenciado um auxílio de transferência de renda, por meio de políticas públicas dos Programas Bolsa Família e Bolsa Floresta. No entanto, os agricultores procuram aumentar suas rendas através das criações de animais domésticos e da comercialização dos recursos do manejo florestal madeireiro e não madeireiro e o manejo da pesca.

A agricultura dos ribeirinhos ou caboclos é constituída basicamente pela mão de obra familiar, e alcançar a produtividade agrícola no ecossistema da várzea é um desafio para as populações. A utilização heterogênea dos recursos ambientais permitiu a continuidade da reprodução social e cultural das populações (CLEMENT et al., 2007; NODA, 2007; PEREIRA, 2007).

As comunidades do interior do Estado foram influenciadas pelo Movimento de Educação de Base (MEB), impulsionado pela igreja católica na década de sessenta, com o objetivo de organizar moradores isolados, em um modelo de convivência comunitária (NEVES, 2009). Esse movimento causou profundas transformações socioculturais dentro das comunidades pesquisadas. Uma das ações mais reconhecidas pelos moradores foi a alfabetização. Nesse período, os agricultores relataram os primeiros trabalhos do MEB sobre a importância da conservação das sementes tradicionais para autonomia produtiva e segurança alimentar.

As atividades agrícolas nos ambientes de várzea se iniciam nos meses de julho-agosto, quando emergem as primeiras áreas utilizadas para produção. Esse momento é caracterizado pela redução do volume de água das bacias hidrográficas do rio Solimões e seus afluentes, e permite que o agricultor desempenhe suas atividades por um período de cinco a seis meses, quando novamente retoma a subida do volume de água dos rios, nos meses de janeiro-fevereiro (PEREIRA, 2007).

Plantar espécies de ciclo curto nas várzeas é uma estratégia de manejo importante. As características das

espécies permitem que o ciclo fenológico seja completo antes de iniciar o período da enchente, possibilitando a colheita dos frutos e a escolha de novas sementes para serem armazenadas.

Todas as cinco comunidades pesquisadas praticam o sistema de agricultura de pousio nas áreas de várzea alta. As áreas de produção das cultivares de ciclo curto estão localizadas na várzea baixa e não obedecem a um tamanho definido. A maioria está situada em banco de sedimentos argilosos e arenosos, encostas de barrancos, espaços próximos às residências com dimensões variadas. O plantio das sementes é de forma

heterogênea, através do policultivo, integralizando as produções de banana (*Musa* spp.) e mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), sendo essa última, a espécie de maior importância agrícola para região. No entanto, outras espécies complementam a diversidade dos agroecossistemas, contribuindo significativamente para complementaridade nutricional e orçamentária das famílias.

Foi levantado um total de dezoito variedades de espécies alimentares de ciclo curto, pertencentes a 9 gêneros e quatro famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies, variedades regionais e famílias botânicas manejadas através de sementes crioulas em comunidades de várzea, na região do Médio rio Solimões, Amazonas.

Espécie/variedades	Nome científico	Família
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	Poaceae
Feijão manteiguinha Feijão fígado de galinha Feijão caupi	<i>Vigna unguiculata</i>	Fabaceae
Jerimum caboclo Jerimum de leite	<i>Cucurbita maxima</i> <i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae
Maxixe liso Maxixe rugoso	<i>Cucumis anguria</i>	Cucurbitaceae
Melancia toucinho Melancia comum	<i>Citrullus lanatus</i>	Cucurbitaceae
Melão	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae
Milho dente de cavalo Milho comum	<i>Zea mays</i>	Poaceae
Pimenta murupi Pimenta malagueta Pimenta olho de peixe Pimenta de cheiro	<i>Capsicum</i> spp.	Solanaceae
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae

As variedades de feijão (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), reconhecidas pelos moradores como feijão caupi, fígado de galinha e feijão manteiguinha, são cultivadas em bancos de sedimentos de areia e depósitos argilosos, popularmente conhecidos por tijuco ou tijuca. Para Gonçalves et al. (2009), a espécie é responsável não apenas pelo suprimento alimentar, mas também contribui com a socioeconomia rural nas regiões Norte e Nordeste do país. Os mesmos autores ainda alertam para o fato de o feijão caupi ser resistente às altas temperaturas e à deficiência hídrica. Foi relatado pelas agricultoras da comunidade São Francisco do Aiucá, que a variedade de feijão bacurau não se encontra mais na região, o que, devido à sua provável perda, representa o processo de erosão genética da espécie na região.

Espécies do gênero *Cucurbita* (maxixe, melancia e

melão) foram encontradas em todas as áreas de produção. Segundo Barbieri e Stumpf (2008), as cucurbitáceas são fonte de importantes nutrientes na dieta alimentar. A riqueza em caroteno, ferro, cálcio, manganês, potássio e vitaminas A, B e C, as fibras contendo bioflavonoides, reforçam a relevância da conservação dessas espécies para agricultura familiar.

As comunidades utilizam o jerimum na versatilidade da culinária amazonense. É bastante apreciado nas refeições do café da manhã, acompanhado por banana frita, beiju, farinha de tapioca, pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.). É servido também no almoço integrado ao feijão e ao maxixe (*Cucumis anguria* L.).

A melancia é a principal espécie das cultivares crioulas produzidas com relevância comercial. Os agricultores empregam maior empenho de práticas

culturais para a variedade de melancia comum, que em períodos de entressafra, possui preços bastante atrativos, negociados nos mercados municipais.

O milho é basicamente produzido e consumido dentro das comunidades. A forma de armazenamento na própria palha (10%) foi diagnosticada como prática de manutenção dos conhecimentos tradicionais. Em alguns casos, as espigas são penduradas acima do fogão de lenha, recebendo o “fumeiro”, que segundo os agricultores, evitam que o gorgulho ataque as sementes durante o armazenamento. Uma parte da produção é destinada ao consumo das famílias, procedendo à colheita das espigas ainda verdes, e preparadas na forma de milho cozido, bolos e pamonha. Nesse momento, alguns agricultores retiram uma quantidade para vender, ou aproveitar como moeda de troca. O restante é destinado à forragem das criações de patos, galinhas, suínos e bovinos.

As pimentas são consumidas *in natura* ou agregadas na produção do molho de tucupi. Nos períodos de cheia, são cultivadas em canteiros suspensos, assegurando a manutenção das variedades de interesse em detrimento às condições adversas da várzea. Os cuidados e a vigilância são constantes para evitar a predação dos frutos. De acordo com Faria et al. (2013), as pimentas apresentam alto teor de vitamina C (ácido ascórbico) e carotenoides, propriedades importantes no combate aos radicais livres.

Estes cultivos desempenham função importante na economia local, principalmente por estarem relacionados ao hábito de consumo das famílias, constituindo fonte indispensável de nutrientes para compor a dieta das criações, e os excedentes, são escoados para os municípios de Tefé, Alvarães e Uarini.

A prática de seleção das sementes está relacionada diretamente aos atributos fenotípicos dos frutos, e desses, obtém-se o material que será estocado para uso futuro. Os critérios mais relevantes foram relacionados ao tamanho (80%), o desempenho da planta durante o monitoramento no campo, e as mudanças na coloração. Essa última característica, corresponde às fases de maturação das espécies, aproximando do ponto de colheita, conforme os interesses dos agricultores.

Observou-se que a prática de armazenamento das sementes é realizada de duas formas. O material estocado por períodos mais longos é armazenado em diferentes recipientes, como garrafas de vidro, garrafa plástica (PET), lata de alumínio, sacola plástica, saca de linhagem e recipientes sem tampa. Não ocorrendo em muitos casos, um critério de seleção desses materiais. A

outra estratégia de conservação das sementes é no próprio fruto. Armazenada por períodos mais curtos, é preferencialmente empregada para espécies que são cultivadas em menor escala, como pimenta (*Capsicum* spp.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.) e maxixe (*Cucumis anguria* L.).

No processo de beneficiamento, a secagem das sementes é pelo método natural. As sementes e os frutos são expostos diretamente ao sol, alternando com locais sombreados, durante os períodos mais quentes do dia. Esse processo dura em média três dias. Foi observado que a mucilagem dos frutos carnosos (Cucurbitaceae) não é removida. Segundo os agricultores, a mesma protege a semente para não ser “torrada” ao sol durante o processo de secagem. Para os frutos secos, como o milho, feijão e arroz, as sementes permanecem sob condições naturais no campo até atingirem o ponto de colheita, que segundo os agricultores é marcado pelas características da palha e vagem bem secas.

Para aquisição das sementes, 69% dos agricultores informaram que a origem é própria e proveniente de safras passadas, assegurando a manutenção das espécies de acordo com interesse na valoração produtiva, adaptativa e comercial. Uma agricultora revelou que conserva a semente de jerimum caboclo há mais de dez anos. O restante (31%) obteve as sementes por meio de trocas com vizinhos e parentes.

Constatou-se que o intercâmbio de tubérculos e rizomas é uma prática bastante valorizada entre comunitários e comunidades, observada também por Lima et al. (2012). Tal intercâmbio representa uma característica de fluxo gênico das variedades selecionadas, de acordo com os critérios e preferência dos agricultores. O mesmo evento aplica-se às trocas e doações de sementes crioulas, principalmente quando se intensificam os períodos de plantio. Para Pautasso et al. (2012), as redes sociais entre os agricultores é uma ferramenta importante para disseminação dos materiais genéticos e para conservação *on farm* da agrobiodiversidade.

O importante papel feminino no processo de gestão e conservação das sementes crioulas foi ressaltado em 58% dos entrevistados. As agricultoras da região carregam em sua herança os cuidados com a manutenção da agrobiodiversidade, assumindo também a responsabilidade de sustentação cultural, social e econômica da família. Além das inúmeras tarefas desempenhadas, a mulher conduz a organização das etapas de plantio, o tratamento pré-germinativo das sementes, a seleção dos frutos, a colheita, o

beneficiamento e o armazenamento, assim como administra a comercialização dos produtos nos municípios vizinhos.

As sementes crioulas armazenadas pelas famílias são mantidas em quantidades mínimas, não sendo possível, em alguns casos, a retirada de pequenas amostras para realização dos testes em laboratório. Esse fato sugere que o agricultor familiar do Amazonas recorre a diferentes recursos alimentares, não criando uma forte dependência das cultivares tradicionais, como em outras regiões do país. No entanto, foi observado que as práticas na diversidade produtiva são mantidas como um propósito da agricultura ribeirinha da várzea.

A combinação de diferentes fatores parece ser responsável pelas perdas de sementes crioulas nas comunidades. Os eventos climáticos de cheias e secas atípicas, com maior frequência nos últimos anos, os ataques de insetos e microorganismos durante o armazenamento, a substituição das variedades locais por híbridos comerciais, a migração das populações jovens para os municípios circunvizinhos, a falta de mão de obra, são algumas das razões apontadas pelos agricultores. Para Thomas et al. (2011) e Pautasso et al. (2012), a vulnerabilidade na conservação desses recursos fragiliza os agroecossistemas, podendo ocasionar perdas irreversíveis dos conhecimentos tradicionais, da produção e de espécies e variedades adaptadas.

De acordo com os agricultores, a assistência técnica e extensão rural do Amazonas, dirigidas pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM), não desenvolve atividades regulares na região há alguns anos. As sementes de híbridos comerciais, quando distribuídas pelo órgão e em muitas ocasiões, não chegam até as comunidades mais distantes. Outro fator considerado é a falta de uma assistência técnica com práticas agroecológicas de mapeamento, resgate, multiplicação, distribuições e armazenamento adequado, visando à conservação de sementes crioulas.

Para Homma (2012), a ausência de maiores pesquisas agrícolas e extensão rural que considerem a realidade amazônica, podem refletir em custos sociais imprescindíveis, com projeções traduzidas em impactos sobre os recursos ambientais.

Segundo a legislação vigente, a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), através do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), vêm conduzindo a implementação de políticas públicas para a distribuição de sementes crioulas em alguns estados. O público amparado pela Lei de Sementes e Mudas 10.771/2003,

que frequentemente sofre com perdas na produção provocada por impactos ambientais, tem recebido subsídios desse programa (SANTILLI, 2012). No entanto, ao que tudo indica que o estado do Amazonas ainda carece dessa ferramenta política.

A parceria entre universidades, centros de pesquisas e associações/cooperativas que trabalham para conservação de sementes crioulas, tem avançado em conhecimentos agronômicos das cultivares, assim como na compreensão de fatores socioculturais envolvidos no melhoramento das espécies, tornando-se motivação para novos trabalhos no campo das Ciências Agrárias. Outra proposta das parcerias é o melhoramento genético participativo e o resgate de espécies que estão em processo de erosão.

Em relação à qualidade fisiológica das sementes, os acessos de milho apresentaram, na maior parte dos casos, resultados igual ou acima de 85% de germinação (Tabela 2), o qual atende ao valor mínimo (80% de germinação) estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 2013). O acesso 6 foi superior aos demais, porém não diferiu significativamente dos acessos 1 e 2. Com resultados inferiores, os acessos 4 e 5 tiveram os menores rendimentos, diferindo estatisticamente de 1, 2 e 6.

Em relação ao teste de emergência das sementes de milho, novamente observa-se que os acessos 4 e 6 obtiveram o menor e o maior valor, com 11% e 80% de emergência, respectivamente. Segundo os agricultores, o gorgulho (*Sitophilus zeamais*) estaria entre as causas de maior perda e dificuldade de conservação nas sementes de milho, o que pode ter contribuído para o baixo rendimento nos acessos 4 e 5, que foram armazenados em condições naturais. Segundo Paixão et al. (2009), cerca de 10% da perda da qualidade da semente durante o armazenamento é devida ao ataque do *Sitophilus zeamais*. Esse inseto provoca morte do embrião, após consumir os tecidos de reserva da semente, reduzindo a matéria seca e afetando os processos de germinação.

Os dados sugerem que fatores como recipientes utilizados durante o armazenamento podem influenciar na qualidade das sementes. Resultados satisfatórios (2, 3 e 6) foram obtidos de agricultores que utilizaram garrafas plásticas durante a estocagem das sementes, demonstrado também na pesquisa de Catão et al. (2010), avaliando 17 variedades de milho crioulo pelos testes de qualidade física, fisiológica e sanitária, antes e após o armazenamento em garrafas PET. O estudo concluiu que esse recipiente manteve a qualidade das sementes por um período de 12 meses.

Tabela 2. Germinação e vigor (primeira contagem de germinação – PCG, índice de velocidade de germinação – IVG, emergência, primeira contagem de emergência – PCE e índice de velocidade de emergência – IVE) das sementes de diferentes espécies e acessos obtidas de agricultores de várzea.

Espécie e Acessos	Germinação (%)	PCG (%)	IVG	Emergência (%)	PCE (%)	IVE
Milho						
1 (F)	94 ab	48 b	5,88 ab	65 a	6 b	3,15 a
2 (P)	98 a	77 a	6,13 a	78 a	18 b	3,96 a
3 (P)	85 bc	73 a	5,31 bc	77 a	45 a	4,44 a
4 (F)	76 c	7 c	4,06 d	11 b	0 b	0,30 b
5 (F)	79 c	47 b	4,81 c	70 a	8 b	3,39 a
6 (P)	100 a	77 a	6,25 a	80 a	54 a	4,72 a
Feijão						
1 (P)	93 a	53 a	5,35 a	68 a	23 a	3,73 a
2 (F)	67 b	30 b	4,09 b	45 b	5 b	2,41 b
3 (RT)	31 c	10 c	1,81 c	9 c	1 b	0,45 c
4 (RT)	29 c	3 c	1,37 c	0 d	0 b	0,00 c
Arroz						
1 (SJ)	0	0	-	0	0	-
Jerimum						
1 (P)	82 b	59 b	4,92 b	80 a	48 a	4,61 a
2 (RT)	12 d	1 c	0,59 d	-	-	-
3 (P)	100 a	81 a	6,25 a	-	-	-
4 (RT)	41 c	12 c	2,23 c	-	-	-
5 (P)	85 ab	51 b	4,83 b	-	-	-
6 (P)	100 a	89 a	6,25 a	73 a	28 b	3,98 a
Melancia						
1 (SP)	45 b	17 c	2,20 b	34 b	4 b	1,24 b
2 (SP)	36 b	10 c	1,67 bc	33 b	3 b	1,13 b
3 (P)	92 a	76 a	4,53 a	85 a	47 a	3,92 a
4 (RT)	0 d	0 c	0,00 e	0 c	0 b	0,00 c
5 (SP)	26 bc	4 c	1,07 cd	10 c	0 b	0,32 c
6 (RT)	7 cd	0 c	0,24 de	8 c	1 b	0,27 c
7 (P)	85 a	56 b	3,92 a	81 a	53 a	3,77 a
Melão						
1 (P)	76 a	47 a	4,54 a	60 a	0	2,85 a
2 (RT)	45 b	2 b	2,05 b	36 b	0	1,47 b

- Médias na coluna, para cada acesso dentro de uma espécie, seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

- Os traços (-) significam que as sementes obtidas não foram suficientes para estimar todas as variáveis de vigor.

- As letras entre parêntese referem-se ao tipo de recipiente utilizado para cada material durante o armazenamento: P (garrafa PET); F (próprio fruto); RT (recipiente sem tampa); SJ (saco de juta); SP (sacola plástica).

Os acessos 2, 3 e 6, foram armazenados em animal. recipiente impermeável (garrafa PET). Esse material evita a troca excessiva de umidade das sementes com o meio externo, reduzindo a respiração celular e diminuindo os processos deteriorativos. Os demais acessos foram armazenados na própria espiga. De acordo com Pimentel et al. (2011), o armazenamento do milho em espigas, é um método adotado em todo país, chegando a representar cerca de 40% da forma de estocagem.

Para os autores, as vantagens dessa prática estão na facilidade operacional, no baixo custo e no aproveitamento da palha e sabugo para forragem

Quanto às demais variáveis de vigor (primeira contagem da germinação - PCG e da emergência - PCE e os índices de velocidade de germinação - IVG e de emergência - IVE), as sementes de milho tiveram comportamentos semelhantes aos das variáveis anteriores, ressaltando-se o menor desempenho do acesso 4.

Avaliando as sementes de feijão, observou-se que as variáveis estudadas (germinação, PCG, IVG, emergência, PCE e IVE) apresentaram diferenças significativas entre os acessos (Tabela 2). O acesso 1 apresentou resultados superiores em relação aos

outros, os quais tiveram graus de comprometimento da qualidade diferenciados, além de não terem atingido o valor mínimo (70%) de germinação recomendado pelo MAPA (BRASIL, 2013). O acesso 1, apresentou a germinação de 93%, semelhante aos valores encontrados por Torres e Bringel (2005), avaliando a qualidade fisiológica do feijão caupi, proveniente dos agricultores familiares do Rio Grande do Norte, onde obtiveram médias de 85% a 93% de germinação. Os acessos 3 e 4 atingiram os piores resultados, não diferindo entre si.

Em relação à emergência no campo, observou-se que a maioria dos acessos de feijão também resultaram em um baixo desempenho, chegando a 0% no acesso 4. No entanto, o acesso 1 teve maior emergência (68%), próximo do que foi encontrado por Gomes et al. (2008), avaliando cultivares de feijão caupi do estado do Ceará, onde o melhor resultado chegou a 64% para a variedade corujinha.

Um dos fatores que pode ter contribuído para o baixo desempenho das sementes de feijão caupi, pode estar relacionado ao ataque do caruncho (*Callosobruchus maculatus*), durante o armazenamento dos acessos 2, 3 e 4, mencionado pelos agricultores. De acordo com Melo et al. (2012), o *C. maculatus* é um dos inimigos naturais mais importantes no manejo do caupi, onde os climas tropical e subtropical são favoráveis à disseminação deste inseto.

Analisando as sementes de arroz, conclui-se que houve perda total da viabilidade das mesmas. Segundo o agricultor, as sementes permaneceram armazenadas durante 12 meses, em sacas de juta. Diferentes fatores estão associados na deterioração do arroz. De acordo com Figueiredo Neto et al. (2014), estes processos são influenciados pela qualidade fisiológica inicial, a gravidade dos danos mecânicos, a localização das áreas de produção, o grau de umidade e temperatura durante o armazenamento e a ocorrência de patógenos. As condições do clima na Amazônia são alguns dos desafios da produção agrícola na região. As sementes de arroz estiveram expostas às altas temperaturas e umidade durante um longo período do armazenamento. Para Dias (2013), uma das causas para a baixa produtividade de sementes no estado do Amazonas, como cultivares de milho, feijão caupi e arroz, está relacionada com a dificuldade de acesso dos produtores a sementes de boa qualidade.

As sementes de jerimum também apresentaram comportamentos distintos (Tabela 2). Dos acessos avaliados, quatro (1, 3, 5 e 6) apresentaram resultados satisfatórios, com valor de germinação entre 82 e 100%,

o que em média aproximou-se do bom resultado (97%) obtido por Figueiredo Neto et al. (2014), que avaliou a germinação de sementes de abóbora "Jacarezinho". Por outro lado, os acessos 2 e 4 apresentaram germinação reduzida, 12 e 41%, respectivamente, não alcançando o valor mínimo (75%) de referência do MAPA. Esses resultados podem estar relacionados com o tempo de armazenamento, os recipientes impermeáveis utilizados nos acessos 1, 3, 5 e 6, assim como, os extratos vegetais de alho (*Allium sativum* L.) e alfavaca (*Ocimum basilicum* L.), misturados com cinzas, aplicados pelos agricultores para evitar problemas fitossanitários durante o armazenamento.

Souza et al. (2007) avaliando a ação dos extratos de alho (*A. sativum*) e capim santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf), para o controle de *Fusarium proliferatum*, em sementes de milho, demonstrou em seus resultados uma redução da taxa de crescimento micelial, baixa esporulação e pouca incidência do patógeno nas sementes.

Foram observados que todas as espécies da família Curcubitaceae apresentaram alguma incidência de microorganismos patogênicos. Os fungos de maior importância foram *Aspergillus* spp. (80%) e *Penicillium* spp. (73%) (Tabela 3). Segundo Oliveira et al. (2012), esses microorganismos são considerados fungos de armazenamento e podem levar ao apodrecimento das sementes, mofo, formações de manchas, redução da capacidade de germinação, produção de micotoxinas, tombamento de plântulas, podridão da raiz e morte do embrião.

A desinfestação das sementes por meio de hipoclorito de sódio pode ser uma forma alternativa de tratamento contra fungos. Oliveira et al. (2012) conseguiram reduzir a incidência e influência dos fungos *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium griseofulvum*, *Penicillium* sp. e *Pestalotiopsis* sp., em sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum*), utilizando hipoclorito de sódio na concentração de 1,5%, deixando as sementes por cinco minutos na solução.

Analisando os resultados das sementes de melancia foi observado que os valores obtidos nos acessos 3 e 7, com 92% e 85% de germinação, respectivamente, estiveram acima dos padrões exigidos pelo MAPA, que determina o valor mínimo de 75% de germinação para a espécie (BRASIL, 1986). Os acessos 3 e 7 diferiram estatisticamente dos demais, que apresentaram médias inferiores, chegando a 0% no acesso 4. Comportamentos semelhantes foram encontrados com os testes de vigor. Os dados sugerem que fatores como o grau de umidade, o tempo de armazenamento e

Tabela 3. Gêneros fúngicos encontrados em sementes crioulas de diferentes acessos de curcubitáceas, mais informações do período de armazenamento e do grau de umidade das sementes.

Espécie/acesso	armazenamento (meses)	(%)	(fungos)
Jerimum			
1	3	8,04	<i>Aspergillus</i> sp.
2	9	8,66	<i>Fusarium</i> sp.; <i>Aspergillus</i> sp.; <i>Penicillium</i> sp.
3	4	8,01	<i>Fusarium</i> sp.; <i>Aspergillus</i> sp.;
4	9	10,17	<i>Penicillium</i> sp.; <i>Rhizopus</i> sp.;
			<i>Aspergillus</i> sp.
5	4	7,04	<i>Fusarium</i> sp.; <i>Penicillium</i> sp.
6	4	7,9	<i>Aspergillus</i> sp.
Melancia			
1	4	8,47	<i>Penicillium</i> sp.; <i>Rhizopus</i> sp.;
			<i>Aspergillus</i> sp.
2	3	9,42	<i>Penicillium</i> sp.; <i>Rhizopus</i> sp.;
			<i>Aspergillus</i> sp.
3	4	6,78	<i>Aspergillus</i> sp.; <i>Fusarium</i> sp.
4	8	8,01	<i>Penicillium</i> sp.; <i>Rhizopus</i> sp.;
			<i>Aspergillus</i> sp.; <i>Fusarium</i> sp.
5	8	8,32	<i>Aspergillus</i> sp.; <i>Penicillium</i> sp.;
			<i>Fusarium</i> sp.
6	8	9,46	<i>Aspergillus</i> sp.; <i>Penicillium</i> sp.;
			<i>Fusarium</i> sp.
7	3	9,19	<i>Penicillium</i> sp.; <i>Aspergillus</i> sp.
Melão			
1	3	8,61	<i>Penicillium</i> sp.
2	8	7,67	<i>Penicillium</i> sp.; <i>Fusarium</i> sp.

infestação por patógenos podem estar influenciando na baixa qualidade fisiológica dos acessos 1, 2, 4, 5 e 6. Foi observado que esses acessos estavam condicionados em recipientes permeáveis, facilitando a troca de umidade da semente com o ambiente, sendo considerado um fator importante nos processos de deterioração (FIGUEIREDO NETO et al., 2014).

De acordo com os agricultores, o período de colheita na várzea coincide com o início da estação chuvosa, o que pode estar contribuindo para o alto grau de umidade das sementes, criando condições favoráveis para o estabelecimento dos fitopatógenos (Tabela 3). Observou-se também que os agricultores, durante o beneficiamento das sementes, não removem a sarcotesta (mucilagem que envolve a semente), servindo como substrato para os microorganismos.

O percentual de germinação e os índices de vigor variaram entre os acessos de melão, destacando-se o acesso 1, com o melhor resultado. Porém, a germinação de 76% do acesso 1 foi menor do que os valores encontrados por Delwing et al. (2007), avaliando sementes de melão crioulo, que atingiram percentuais acima de 80% em todas as seis cultivares analisadas.

No entanto, esse valor está acima do mínimo recomendado pelo MAPA (BRASIL, 1986) que determina para esta espécie um valor mínimo de 70% de germinação.

Em uma análise geral, a maioria dos acessos (54%) teve comprometimento da qualidade fisiológica, não alcançando o valor mínimo de germinação recomendado pelo MAPA para sementes comerciais. No entanto, alguns resultados demonstraram estar acima da média recomendada pela legislação vigente, demonstrando que a seleção das espécies é constantemente realizada dentro do manejo dos sistemas tradicionais, e as sementes mais adaptadas, tolerantes aos diferentes fatores físicos e biológicos são mantidas conservadas e propagadas para novos cultivos. As razões para esse fato revelam as necessidades de desenvolver programas participativos junto aos agricultores, trabalhando em parceria com instituições, centro de pesquisas e universidades, visando promover capacitações no âmbito dos cuidados com a colheita, o ponto de maturação adequado, além de processos de beneficiamento, secagem e armazenamento eficientes.

Conclusões

As dificuldades de conservação das sementes crioulas são realidades dos desafios da agricultura na várzea, e as práticas de manejo são mecanismos de sustentação sociocultural e ambiental dos pequenos agricultores do Médio Solimões. A maioria das sementes apresentou baixa qualidade fisiológica, com alta incidência de fungos fitopatogênicos que comprometem a viabilidade e o vigor, demonstrando a necessidade de desenvolver estratégias de extensão participativa, visando a inovações nos processos de colheita, beneficiamento, secagem e armazenagem das sementes crioulas.

Referências Bibliográficas

- BARBIERE, R.L.; STUMPF, E.R.T. Origem e evolução de plantas cultivadas. In: FERREIRA, M.A.J.F. (Org.). **Abóboras e morangas: Das Américas para o mundo**. Brasília, Embrapa. 2008. p.59-88.
- BERNARD, H.R. Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches. In: BERNARD, H.R. (Org). **Anthropology and the Social Sciences**. Oxford. 2011. p.1-27.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. **Diário Oficial da União**, 20/09/2013, Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 457, de 18 de dezembro de 1986. **Diário Oficial da União**, 23/12/1986.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 2009. 398 p.
- CASAROLI, D. et al. Qualidade Sanitária e Fisiológica de Sementes de Abóbora Variedade Menina Brasileira. **Fitopatologia Brasileira**, v.31, n.2, p.158-163, 2006.
- CATÃO, H.C.R.M. et al. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v.40, n.10, p.2060-2066, 2010.
- CLEMENT, C.R. et al. Conservação on farm. In: NASS, L.L. (Org.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. p.511-544, 2007.
- COSTA, A.M.N. O Campo da pesquisa qualitativa e o método de explicitação do discurso subjacente (MEDS). **Psicologia: Reflexão e Crítica**: v.20, n.1, p.65-73, 2007.
- DELWING, A.B. et al. Qualidade de sementes de acessos melão crioulo (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.187-194, 2007.
- DENEVAN, W.M.A. Bluff model of riverine settlement in prehistoric Amazonia. **Annals of the Association of American Geographers**, v.86, n.4, p.654-81, 1996.
- DIAS, M.C. **Considerações sobre a produção de sementes no estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 30p. (Documento 103)
- FARIA, P.N. et al. Estudo da variabilidade genética de amostras de pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.) existentes num banco de germoplasma: um caso de estudo. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.17-22, 2013.
- FIGUEIREDO NETO, A.F. et al. Influência da embalagem e do local de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de abóbora 'jacarezinho' (*Curcubita moschata* Duch). **Engenharia Agrícola**, v.22, n.4, p.294-305, 2014.
- GOMES, D.P. et al. Qualidade fisiológica e incidência de fungos em sementes de feijão caupi produzidas do estado do Ceará. **Revista Caatinga**, v.21, n.2, p.165-171, 2008.
- GONÇALVES, J.R.P. et al. **BRS Guariba – Nova cultivar de feijão-caupi para o Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 4p. (Comunicado Técnico,76)
- HOMMA, A.K.O. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento rural da Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, v.17, n.34, p.107-130, 2012.
- LIMA, D. Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões. Perspectivas para o desenvolvimento da sustentabilidade. In: LIMA, D. (Org.) . **Introdução - apresentação do estudo**. Manaus: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2005. p.11-36.
- LIMA, D. et al. Trocas, experimentações e preferências: um estudo sobre a dinâmica da diversidade da mandioca no médio Solimões, Amazonas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.** v.7, n.2, p.371-396, 2012.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
- MELO, A.F. et al. Resistência de genótipos de feijão-caupi ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). **Arq. Inst. Biol**, v.79, n.3, p.425-429, 2012.
- NEVES, D.P; GARCIA, A.M. Agricultores de Várzea do Médio Solimões: limites e alternativa de reprodução social. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.5, n.9, p.7-40, 2009.

- NODA, S.N. et al. Contexto socioeconômico da agricultura familiar nas várzeas da Amazônia. In: NODA, S.N. (Org.). **Agricultura familiar na Amazônia das Águas**. Manaus: EDUA, 2007. p.23-66.
- OLIVEIRA, J.D. et al. Métodos para detecção de fungos e assepsia de sementes de *Schizolobium amazonicum* (Caesalpinioideae). **Bioscience Journal**, v.28, n.6, p.945- 953. 2012.
- PAIXÃO, M.F.; et al. Controle alternativo do gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais*, em armazenamento com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.3, p.65-75, 2009.
- PAUTASSO, M. et al. Seed exchange networks for agrobiodiversity conservation. A review. **Agron. Sustain. Dev.** p.1-25, 2012.
- PEREIRA, H.S. Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais. In: FRAXE, T.J. et al. (Org.). **A dinâmica da paisagem socioambiental das várzeas do rio Solimões- Amazonas**. Manaus: Universidade do Amazonas, 2007. p.11-32.
- PEREIRA, M.S.; WITKOSKI, A.C. Construção de paisagem, espaço e lugar na várzea do rio Solimões- Amazonas. **Novos Cadernos NAEA**, v.15, n.1, p.273-290, 2012.
- PIMENTEL, M.A.G. et al. **Recomendações de boas práticas de armazenamento de milho em espiga para agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 11p. (Circular Técnica, 161)
- SANTILLI, J. A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais. **Bol. Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v.7, n.2, p.457-475. 2012.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.
- SOUZA, A.E.F. et al. Atividade antifúngica de extratos de alho e capim-santo sobre o desenvolvimento de *Fusarium proliferatum* isolado de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, v.32, n.6, p.1-7, 2007.
- THOMAS, M. et al. Seed exchanges, a key to analyze crop diversity dynamics in farmer-led on-farm conservation. **Genet Resour Crop Evol**, v.58, p.321-338, 2011.
- TORRES, S.B.; BRINGEL, J.M.M. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão-macassar. **Revista Caatinga**, v.18, n.2, p.88-92, 2005.
- ZEVEN, A.C. Landraces: A review of definitions and classifications. **Euphytica**, v.1, n.1, p.127-139, 1998.