



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE AGRONOMIA**

**EXPERIMENTAÇÃO PARTICIPATIVA NA INOVAÇÃO EM
AGRICULTURA FAMILIAR: PRODUÇÃO DE QUINOA EM SISTEMA
AGROECOLÓGICO NO DF**

LIZZI KELLY PEREIRA ARAUJO

**BRASÍLIA, DF
2017**

LIZZI KELLY PEREIRA ARAUJO

**EXPERIMENTAÇÃO PARTICIPATIVA NA INOVAÇÃO EM
AGRICULTURA FAMILIAR: PRODUÇÃO DE QUINOA EM SISTEMA
AGROECOLÓGICO NO DF**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Solange Nogueira

**BRASÍLIA, DF
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AL789e ARAUJO, LIZZI KELLY PEREIRA
EXPERIMENTAÇÃO PARTICIPATIVA NA INOVAÇÃO EM AGRICULTURA
FAMILIAR: PRODUÇÃO DE QUINOA EM SISTEMA AGROECOLÓGICO NO DF
/ LIZZI KELLY PEREIRA ARAUJO; orientador Prof.ª Drª.
Solange Nogueira . -- Brasília, 2017.
48 p.

Monografia (Graduação - AGRONOMIA) -- Universidade de
Brasília, 2017.

1. Chenopodium guinoa. 2. BRS Syetetuba . 3. produção.
4. agroecologia. I. Nogueira , Prof.ª Drª. Solange ,
orient. II. Título.

Cessão de direitos

Nome do Autor: Lizzi Kelly Pereira Araujo

Título: Experimentação participativa na inovação em agricultura familiar: produção de quinoa em sistema Agroecológico no DF

Ano: 2017

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desse relatório e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos.

O autor reserva - se a outros direitos de publicação, e nenhuma parte desse relatório pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

LIZZI KELLY PEREIRA ARAUJO

**EXPERIMENTAÇÃO PARTICIPATIVA NA INOVAÇÃO EM
AGRICULTURA FAMILIAR: PRODUÇÃO DE QUINOA EM SISTEMA
AGROECOLÓGICO NO DF**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Aprovado em 13 de dezembro de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr^a Solange Nogueira
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Orientadora

Prof. PhD. Carlos Roberto Spehar
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Examinador

Msc. Eder Stolben
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária –
Universidade de Brasília
Examinador

AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos primeiramente, à Deus, que me deu sabedoria e persistência para não desistir na realização de um sonho e benefícios para concluir esse projeto.

Dedico também, aos meus pais Paulo e Valdete que se esforçaram muito para estar presente durante todos esses anos nessa caminhada.

Aos meus irmãos que mesmo de longe, estiveram presentes nas minhas conquistas de forma tão especial.

A minha orientadora Solange Nogueira que sempre me ajudou, acreditando que tudo é possível para realizar esse projeto.

Aos produtores seu Francisco e dona Lucia pela fundamental contribuição para o desenvolvimento deste trabalho e pelo carinho que sempre nos recebeu em sua residência.

A minha amiga Theise que esteve nesta jornada acadêmica deste o nosso primeiro dia de aula.

A Universidade de Brasília pelos diversos aprendizados, os quais vão fazer parte para a minha vida profissional.

Aos professores da UNB que fizeram parte na construção do meu conhecimento educacional.

Aos meus colegas que de uma forma ou outra esteve nesta caminhada acadêmica com palavras de incentivo a mim proporcionado nos momentos quando desaminada, por me ajudar a compreender o propósito da profissão de Engenheira Agrônoma.

Dedico esse trabalho aos meus pais.

Também edificou torres no deserto, e cavou muitos poços, porque tinha muito gado, tanto nos vales como nas campinas; tinha lavradores, e vinhateiros, nos montes e nos campos férteis; porque era amigo da agricultura.

II Crônicas 26:10

RESUMO

O presente trabalho descreve a experiência de extensão rural focada na implantação de uma inovação em propriedade de agricultura familiar utilizando como métodos a experimentação participativa. O agricultor tem participação direta no processo de geração e adaptação de tecnologia como meio de promover a inovação na propriedade. A inovação a ser implantada consistiu na produção de quinoa em sistema orgânico nas condições de agricultura familiar agroecológica. Como resultado, além do grande potencial da quinoa para o incremento da renda familiar, foi possível observar que a inserção do agricultor e sua família em todas as etapas da experimentação, permitiu a valorização de sua base de conhecimento, ampliando o aprendizado e o compromisso com a inovação.

Palavras-chave: *Chenopodium quinoa*; BRS Syetetuba; produção; agroecologia.

ABSTRACT

The present work describes the experience of rural extension focused on implantating innovation in family farm property using participatory experimentation. The farmer participates direct the process of generation and adaptation of a technology as a means of promoting innovation in property. The innovation to be implement consisted of production at the quinoa organic system agro-ecological conditions of family farming. As a result, in addition to the great potential of quinoa for income increase in family, it was possible to observe the insertion of the agricultural producer and his family in all stages of the experimentation allowing the valorization of its knowledge base, increasing the learning and the commitment with the innovation.

Key words: *Chenopodium guinoa*; BRS Syetetuba; production; agroecology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem de satélite obtida da propriedade (1) e o local da unidade de experimentação (2).	27
Figura 2: O produtor abrindo as fileiras de sulco para o plantio	32
Figura 3: Pesando a quantidade de adubo orgânico a ser colocado em cada linha nos sulcos	33
Figura 4: Realizando o plantio das sementes no sulco.	34
Figura 5: Equipe do projeto fazendo o raleio nas plantas enquanto o produtor faz a capina.....	35
Figura 6: Área experimental de quinoa com 15 dias antes da colheita.....	36
Figura 7: Ponto ideal de maturação das inflorescências para realizar a colheita.....	36
Figura 8: A produtora recebendo orientação do técnico.....	37
Figura 9: Sementes limpas prontas para serem embalados e comercializados.....	38
Figura 10: Folder sobre a quinoa criado pela equipe do projeto (face A).....	39
Figura 11: Folder sobre a quinoa criado pela equipe do projeto (face B).....	40
Figura 12: Etiqueta utilizada nas embalagens para a comercialização da quinoa. .	40
Figura 13: Saquinhos etiquetados com sementes de quinoa prontos para serem comercializados.....	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral e específicos	16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 Inovação na agricultura: abordagens tradicionais das ciências sociais agrárias.....	17
3.2 Abordagens participativas de trabalho com agricultores familiares	20
3.3 Relevância do cultivo de quinoa para agricultura familiar de base agroecológica.....	22
3.4 Aspectos agrícolas	24
3.5 Sistema agroecológico	25
4. METODOLOGIA - MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 Caracterização da área de estudo e da propriedade	26
4.2. Os procedimentos metodológicos	28
4.2.1. Planejamento da Implantação da cultura na propriedade	28
4.2.2. Procedimentos para o plantio até o beneficiamento.....	29
4.3. Instrumentos de coleta de dados e de realização do trabalho de extensão	30
4.4. Análise dos dados	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1. Produção da quinoa em sistema agroecológico: evidenciando conhecimento acadêmico e saber empírico	32
5.2. Processos de colheita, limpeza e processamento dos grãos de quinoa: evidenciando conhecimento acadêmico e saber empírico	35
5.3. Comercialização da quinoa agroecológica: evidenciando conhecimento acadêmico e saber empírico	39
5.4. Avaliação dos resultados da experiência na visão do agricultor e sua família ...	42

5.4.1 Novos aprendizados.....	42
5.4.2. Pontos positivos mencionados pela família.....	42
5.4.3 Processos a serem melhorados no cultivo da quinoa agroecológica na agricultura familiar	43
5.4.4. Intenção de continuar cultivando a quinoa e novas ideias para a produção ...	43
6. CONCLUSÕES	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	45

1 INTRODUÇÃO

A adoção de tecnologia é uma das formas da agricultura inovar e competir no mercado. A inovação em produtos e/ou processos pode ser um fator preponderante para o aumento da renda e para a melhoria das condições de vida dos agricultores familiares.

A extensão rural é um dos principais serviços através dos quais os agricultores são informados e treinados para a utilização de inovação tecnológica em seus processos produtivos. Nesse sentido, a utilização de métodos adequados para estimular os agricultores a inovar tem sido tema de interesse de profissionais das ciências agrárias.

Em um ambiente influenciado pela supervalorização da pesquisa científica em detrimento do conhecimento popular dos agricultores, os métodos de extensão rural foram desenvolvidos para transferir tecnologias criadas pelos centros de pesquisa científica aos agricultores. O processo tem sido altamente linear de via de mão única, no qual agricultores são considerados quase sempre como àqueles que nada sabem. São tratados apenas como executores, restando-lhes memorizar o que fora imposto. Durante cerca de cinco décadas os métodos de extensão rural basearam-se na premissa de que o instrutor (técnico/professor) detém o conhecimento, atua como sendo o transmissor de conhecimento ao produtor- aprendiz. Assim, desconsiderando a habilidade de investigar em seu próprio meio, para construção de seu conhecimento.

Tais métodos, focados no abreviamento do tempo das etapas de adoção de inovações, privilegiavam a exposição verbal de extensionista e pesquisadores. A demonstração dos conteúdos, de forma mecânica e linear, ignorando as experiências acumuladas pelos agricultores, torna a prática pedagógica estática, sem questionamento ou análise da realidade por parte do usuário.

Tais práticas extensionista prevaleceram no serviço da Associação de Crédito e Assistência Rural- ACAR, Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural - ABCAR e Empresa Brasileira de Pesquisa Técnica e Extensão Rural - EMBRATER entre 1940 e 1990, de métodos expositivos do tipo treinamento e mensagens repetidas nos meios de comunicação.

Diante da rejeição a novas tecnologias, descontinuidade no uso e implantação inadequada à realidade dos agricultores familiares, organizações não governamentais e movimentos sociais começaram a implantar novas técnicas agrícolas com pequenos produtores e métodos de assistência técnica com utilização de método participativo. Em tais métodos o processo de ensino-aprendizagem se dá por desafio constante em relação a situações-problema, entendendo que é refletindo e buscando superar desafios (problemas da realidade) que a pessoa aprende.

Tais projetos criaram “situações” que permitiam a aprendizagem de acordo com as experiências vividas e o saber prévio. Surge a metodologia de experimentação participativa, onde se entende que ninguém é destituído de conhecimento prévio, o qual interfere na aquisição de novas tecnologias. O agricultor tem o domínio do seu ambiente natural de trabalho e desenvolve habilidades para o estabelecimento das rotinas de campo. Além disso, tem o domínio de certos canais de comercialização da agricultura familiar. Tais conhecimentos e capacidades são importantes para a difusão da inovação, à medida em que ajudam nas adaptações da inovação às condições de trabalho da propriedade e no mercado.

O conhecimento prévio do agricultor é necessário especialmente quando se realiza trabalhos em propriedades familiares de base técnica agroecológica com poucos recursos financeiros e baixa utilização de insumos externos. Neste caso a composição dos cultivos e a gestão do espaço obedece a critérios de melhor alternativa no aproveitamento dos recursos materiais e humanos. Inclusive aproveitamento do tempo e de espaço em combinação com as necessidades de cada cultura em atividade, obedecendo seu calendário de cultivo e as rotinas de trabalho da família na propriedade. Como há grande envolvimento do conhecimento de vida do produtor, bastante tempo na propriedade, facilita a aplicação da experimentação de caráter extensionista social.

No presente trabalho, o agricultor tomou conhecimento da cultura da quinoa, através de projeto de diagnóstico participativo e resolveu implementar uma produção em sua propriedade mediante experimentação participativa com professores e estudantes de Agronomia da Universidade de Brasília. O saber científico neste caso precisou ser adaptado aos costumes do agricultor e da família para alcançar bons resultados na pesquisa.

Este trabalho descreve a experiência de extensão rural desenvolvida por meio da experimentação/adaptação participativa da cultura quinoa cultivar BRS Syetetuba, em uma propriedade de agricultura familiar de base técnica agroecológica, localizada no assentamento PA Contagem no Distrito Federal.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral e específicos

Descrever complementariedade entre saber científico e empírico na implantação de inovação “produção de quinoa em sistema orgânico” em propriedade de agricultura familiar por meio de experimentação participativa.

Identificar como a participação ativa do agricultor em todas as etapas de transferência/implantação de inovação contribui para seu aprendizado e compromisso com a inovação.

Identificar o potencial da quinoa em sistema de produção orgânico para incremento de renda do agricultor familiar.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Inovação na agricultura: abordagens tradicionais das ciências sociais agrárias

A abordagem tradicional de inovações na agricultura é identificada nos planos e ideias vindo de setores fora da atividade agrícola, por exemplo: indústria de têxtil, empresas de insumo agrícola e agroindústria processadoras (PAVITT, 1984). Segundo essa abordagem, os meios mais comuns da principal adoção e difusão da inovação na agricultura vem de forma externa por meio de empresas privadas juntamente com empresas públicas de pesquisa agrícola, tais como EMBRAPA e as Organizações de Pesquisa Estaduais (SALLES-FILHO, 1993).

Tais conclusões são reforçadas pela ideia de que inovações são criadas em centros de pesquisa científica, sendo incorporada em artefatos que após inúmeros testes, onde todas as variáveis são controladas, são transferidas aos agricultores que só o que tem a fazer para ter sucesso é utilizar corretamente as recomendações.

Essas ideias estão no coração da abordagem predominante da adoção de inovação na agricultura conforme o Modelo Clássico de Difusão de Inovações. Esse modelo foi criado pelo sociólogo Everett Rogers, cujo livro, *Difusion of Innovations*, publicado em 1962, se tornou a obra principal de referência para os manuais do trabalho extensionista no Brasil, principalmente das décadas de 1960 a 1990 (BORDENAVE, 1988). Segundo a abordagem de adoção de inovações de Rogers, existem quatro elementos principais que influenciam essa adoção, a saber: inovação, meio de comunicação, tempo e membros de sistema social.

A inovação, segundo o modelo supracitado, influenciaria o processo de adoção através de suas cinco características principais que são: vantagem relativa, compatibilidade, complexibilidade, observabilidade e experimentabilidade. O meio de comunicação utilizado depende do objetivo e da quantidade de pessoas a serem alcançadas. O tempo influencia no processo de adoção de inovações porque existem pessoas pioneiras, por liderar a adoção e outras que demoram adotar, dependendo do sistema social onde estão inseridas, por fim, os sistemas sociais caracterizam-se por normas mais moderno ou mais tradicionais determinando, as possibilidades de maior ou menor rapidez na difusão. Essa influência do sistema

social na difusão de inovações estimulou Rogers, a caracterizar os membros de um sistema social, concluindo com uma definição dos tipos, de pessoas em termos de sua propensão a inovar. Assim, os agricultores foram divididos em inovadores, adotantes iniciais, maioria precoce, maioria tardia e retardatários.

Os primeiros (Inovadores) são os aventureiros, os mais cosmopolitas e de melhor situação financeira para assumir riscos inerentes a inovação. Os adotantes iniciais são mais inseridos em suas comunidades, altamente respeitados em seu meio e formadores de opinião. A maioria precoce são pessoas altamente cuidadosas, não propensas a correr riscos, tornando-se seguidores dos inovadores iniciais. A maioria tardia (conservadores) é desconfiada e cética e só adotará a tecnologia quando mais da metade dos outros tiverem adotado. Por fim, os retardatários (céticos) são os mais tradicionais e quando adotarem uma inovação tecnológica está provavelmente estará sendo substituída por outra.

A importância de conhecer as categorias de adotantes é que se poderia dirigir os esforços para as duas primeiras categorias e fim de alavancar a inovação junto à aos agricultores mais propensos que servirão de exemplo aos demais (MORAN et. al., 1966).

Em meados da década de 1970, a abordagem de difusão de inovação receberia alterações incluindo o feedback dos agricultores, dando origem ao Modelo Difusionista Ampliado, cujos principais elementos eram: inovação; meios de comunicação, tempo, membros de um sistema social e Feedback;

Assim para avaliação da adoção e reformulação dos meios de comunicação para tentar disseminar novamente o conhecimento, o pesquisador amplia sua estratégia de aprendizado (BORDENAVE, 1998)¹. Logo o acréscimo de mais um componente ou etapa no processo de adoção de inovação foi muito mais uma maneira de avaliar a adequação das mensagens e dos meios em relação aos membros dos sistemas sociais onde era difundida, do que um mecanismo de participação ativa dos agricultores, com suas práticas, habilidades e conhecimentos acumulados.

Não obstante, o modelo clássico ampliado foi utilizado amplamente pelas empresas estaduais de extensão rural, juntamente com as empresas de pesquisa públicas, com o auxílio de programas de incentivo financeiro como o crédito rural (RIBEIRO, 2000).

Outra abordagem teórica teria reforçado a teoria da difusão de inovações na agricultura, mas desta vez, proveniente do campo da educação. Ao mobilizar ideias e conceitos da abordagem pedagógica tradicional sobre o processo de aprendizagem, completou-se o conjunto de elementos necessários para criação dos métodos tradicionais de extensão rural. Fortemente baseado na repetição de mensagens, na observação dos resultados e na demonstração de práticas agrícolas teoricamente superiores e mais adequada do que às práticas tradicionais (BORDENAVE & PEREIRA, 1986).

Baseado em estudos de comportamento observável do ser humano e animal, onde se estimulam os sentidos para se obter respostas desejadas em uma compreensão mecanizada, a abordagem pedagógica tradicional ou behaviorista¹ descrita a princípio por B. Skinner (BAUM, 2006), baseia-se na ideia de que as condutas dos seres humanos podem ser alteradas por agentes externos desde que o comportamento final esperado seja claramente especificado; seja possível identificar a sequência de passos que o aprendiz deve executar para gradualmente chegar ao comportamento esperado; se crie estímulos para aprender (ex. acesso a crédito); se exponha o aprendiz aos conhecimentos de forma repetida e; se aplique reforço/recompensa (ex. palavras de aprovação, prêmio, reconhecimento público) toda vez que o aprendiz realiza o comportamento desejado (BORDENAVE, 1998).

Essa abordagem fez com que se acreditasse que o conhecimento e as práticas dos agricultores são irrelevantes para a melhoria das suas lavouras e, conseqüentemente, das suas condições de vida, restando-lhes apenas aceitar os pacotes tecnológicos criados pela pesquisa e difundidos pela extensão rural. Foi com a visão da superioridade dos pacotes da revolução verde, com a ideia do atraso do agricultor dos países de terceiro mundo, que foram elaborados os tradicionais métodos de extensão rural, visando, principalmente abreviar o período dos processos de adoção de inovações.

Após alguns anos de implantação de métodos de inovação baseados na teoria de difusão de inovação de Rogers, o modelo clássico começou a sofrer severas críticas, em decorrência da abordagem linear, unilateral e impositiva, da inadequação das tecnologias (pacotes tecnológicos) para os pequenos produtores e

¹ Corrente teórica da psicologia em que se entende que o comportamento pode ser moldado ou formatado através de estímulo e recompensa proveniente do meio externo. (BORDENAVE, 1986)

da exclusão dos produtores do processo de geração da tecnologia adequada às suas condições socioeconômicas.

Além disso, a constatação de que a abordagem difusionista, embora com resultados positivos do ponto de vista da produção e produtividade dos fatores no meio rural brasileiro, também carregaria grandes externalidades negativas do ponto de vista ambiental, social e até econômica, na medida em que muitos agricultores familiares se tornaram dependentes da extensão e pesquisa dos centros de pesquisa, bem como houve grande endividamento para adoção dos pacotes tecnológicos reforçando o abandono das terras e o êxodo rural. Ademais a categorização entre agricultores inovadores e retardatários incorreu em intensificação da marginalização dos pequenos agricultores que, mesmo com diversos obstáculos à adoção de tecnologias, foram definidos de atrasados e resistentes à mudança.

3.2 Abordagens participativas de trabalho com agricultores familiares

A partir dos anos 1980, novos modelos de pesquisa e extensão começaram a aparecer em cena dando ênfase ao enfoque sistêmico e à participação ativa dos agricultores nos processos de geração e difusão de tecnologias. As experiências pioneiras abarcam o modelo “Produtor de Volta ao Produtor” desenvolvido pelo Centro Internacional da Batata (CIP) e o modelo “Produtor em Primeiro Lugar” desenvolvido pelo Instituto Internacional de Investigação do Arroz (IRRI) nas *Filipinas* ambos na década de 1970 (PINHEIRO, 1995).

No Brasil, métodos semelhantes foram desenvolvidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR. A partir da década de 1980, como os modelos de “Ensaio de Validação de Tecnologias” e “Redes de Referência em Sistemas Agrícolas (PINHEIRO, 1995) os quais foram melhorados e juntamente atuante.

No primeiro, tecnologias são sugeridas a agricultores, que implantam ensaios em suas propriedades, junto com pesquisadores, visando a avaliação do desempenho técnico e econômico da tecnologia para eventual reformulação.

O segundo consiste na identificação e no estudo de sistemas representativos agrícolas locais/regionais, selecionando algumas propriedades para acompanhamento técnico onde futuramente produtores pesquisadores elaboram um

plano de evolução ou otimização do sistema para os próximos três anos resultando em casos típicos, com as opções tecnológicas representativa.

Outro modelo bastante difundido é o de agricultores experimentadores onde agricultores, serviços de extensão e de pesquisa, abrangendo diversos municípios formam uma rede de pesquisa a extensão focada na geração, adaptação e difusão de tecnologias. Em uma primeira fase os extensionistas identificam os agricultores que já fazem experimentos de forma autônoma e organizam um intercâmbio, para em uma segunda etapa, realizar diagnósticos em suas comunidades e a implantação de ensaios para testar soluções aos problemas identificados aos quais servirão de base para discussões análise conjunta das tecnologias (BENEZ et. al, 2013).

O enfoque de pesquisa participativa também foi destacado em atividades de extensão rural realizadas por Organizações Não Governamentais (ONG) na região nordeste do país. O autor descreve projetos de apoio à agricultura familiar sustentável com o uso de abordagens participativa em parceria com os agricultores, abrangendo diagnósticos participativos, experimentação e difusão pelos próprios agricultores organizados, até a negociação e políticas públicas com o governo local (SABOURIN, 2002).

Tais abordagens descritas acima são modalidades de experimentação participativa onde o agricultor tem um papel ativo na própria geração, adaptação, comunicação e disseminação da tecnologia. São métodos de trabalho com agricultores onde as demandas de pesquisa e extensão partem dos produtores rurais em diálogo com técnicos e a comunicação não é vertical, oriunda de pessoas com mais conhecimento para as de menos conhecimento científico. É um processo horizontal de troca de informações, ou seja, uma interação.

Os trabalhos de pesquisa e de extensão onde os agricultores estão inseridos na pesquisa abarcam vários modelos, métodos e técnicas e estão presentes em diversas experiências de extensão rural que incluem geralmente atividades cujo conhecimento dos agricultores sobre o seu ambiente natural, gestão da propriedade e canais de mercado são relevantes (SEVILLA GUZMAN, 2005; CAMPOLIN & FEIDEN, 2011; GUYOT, 2009).

Conforme Sevilla Guzmán (2001) a experimentação participativa é um método de extensão rural onde se realiza o desenvolvimento e/ou adaptação de tecnologias visando não somente a solução de problemas reais, mas a valorização e a melhoria

da capacidade local de experimentação e inovação por parte dos agricultores. Logo, é um método de solução e capacitação para a busca de soluções.

Para Dal Soglio (2017) na pesquisa participativa é imprescindível que ocorra a participação desde a definição de metas, objetivos e métodos, até a avaliação e análise dos resultados. O autor ressalta que os projetos onde há pouca participação dos agricultores e suas comunidades, não agregam o conhecimento local, tendendo a responder de forma limitada às necessidades locais e contribuindo pouco na geração de “conhecimento contextualizado”. Acrescenta, ainda, que há necessidade de simetria nas relações entre pesquisadores e agricultores, o que só pode ser conquistado com a dedicação de tempo na aproximação e negociação com os últimos, resultando em aumento da capacidade de comunicação e percepção das realidades locais (Idem).

Segundo, Guy Le Boterf (1999) não existe um modelo que seja único, proposto na pesquisa participativa, pois, na verdade, cada caso deve ser analisado e se adaptar ao processo de cada situação do projeto de investigação, como no caso de recursos utilizados, as limitações que vão enfrentar e, acima de tudo, o contexto sociopolítico presente e os objetos para o seu desenvolvimento, são parâmetro que variam de região para região.

Na experimentação participativa as decisões sobre as soluções técnicas serão adotadas surge da discussão partilhada entre técnicos e agricultores. Tais métodos são adequados para revelar o valor do conhecimento popular dos agricultores para a geração e/ou adaptação de inovações tecnológicas adequadas a sua realidade, em complementação ao conhecimento científico (COELHO, 2014).

3.3 Relevância do cultivo de quinoa para agricultura familiar de base agroecológica

O desenvolvimento regional está marcado por uma série de fatores ambientais, econômicos e social (DE PAULA, 2017). A segurança alimentar compreende grande desafio para a humanidade em acabar com a fome em países que sofrem com a fome e a pobreza. À frente desse cenário há muito tem se empregado os conhecimentos da comunidade científica em desenvolver estudos para desenvolvimento agrícola sustentável, apoiada em políticas públicas e qualidade de vida (AKERMAN, 2008).

Iniciativas na produção de cultivos tradicionais ricos em nutrientes e de fácil cultivo para a agricultura familiar vem cada vez mais se fortalecendo.

Desde a antiguidade o continente sul americano tem sido marcado por características ambientais extremas, onde imponentes cordilheiras se mistura à estreitos desertos, áreas onde a agricultura se desenvolveu de forma exclusiva na estrutura familiar. Ao mesmo tempo, deu origem civilizações andinas capazes de sustentar inúmeras sociedades. (ANAWALT, 2011)

Exemplo deste novo horizonte, está o alimento consagrado como promissor para alimentar a nação e suas famílias da agricultura familiar é a quinoa (FAO, 2011). De nome científico *Chenopodium quinoa*, a quinoa ficou conhecida mundialmente quando a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) em 2013, elegeu o Ano Internacional da Quinoa como alimento essencial em razão do seu valor biológico e com amplo potencial para favorecer a vida da população e versátil para regiões de agroecossistemas bem diversificado (BRASIL, 2012).

No passado a quinoa foi um cultivo de ampla distribuição geográfica nas civilizações dos Incas, Astecas e Maias. Com as conquistas pelos espanhóis e por razão cultural – religioso o grão de quinoa foi substituído por arroz, trigo, aveia, cevada e centeio – considerados o sustento da vida. Para afastar qualquer laço cultural, as plantações inteiras foram queimadas e proibido seu cultivo como forma de oprimir a sociedade (FERNANDES, 2010).

Segundo estudos o local de nascimento da quinoa como centro de domesticação é complexa. A história tem poucas evidências arqueológicas e está muito associado a ritos religiosos. Embora haja documentos que o homem passou a domesticar as plantas em um longo processo há 10000 anos atrás. Sendo um alimento de grande importância religiosa, mesmo que sua expressão foi de forma independente, cerca de 6000 anos (BEDOYA, 2016). O centro de origem da quinoa foi baseado na variabilidade genética encontrados em diferentes regiões do Andes, especialmente nos países do Peru, Colômbia e Bolívia (TAPIA, 2014).

O Brasil destaca-se pela sua preocupação pelo meio ambiente e manutenção das fontes destes recursos naturais, através de programas experimentais de adaptação de culturas que favorecem a qualidade do solo e de valor social. Dessa maneira, identifica se o cultivo da quinoa em solo brasileiro como uma opção no período de segunda safra na região do Cerrado.

A pesquisa introdutória no melhoramento genético vegetal ocorreu nos anos de 1990, coordenados por pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Cerrados (SPEHAR; SOUZA,1993). Um dos principais objetivos foi buscar alternativas para a diversificação de espécies com alto rendimento de cultivo, além de amenizar os impactos ambientais como a quebra no ciclo de doenças e pragas que a monocultura proporciona (SPEHAR, 2007).

Atualmente, tem surgido na literatura brasileira vários estudos com o grão da quinoa, especialmente por seu elevado teor nutritivo e baixo colesterol. De fato, o grão alimentício se destaca, em pesquisas recentes, por possuir um equilíbrio entre carboidratos, proteínas, lipídios e minerais essenciais necessário para a saúde humana (BORGES et al, 2010). Do mesmo modo, sua composição nutricional tem sido alvo de investimentos na indústria alimentícia, por não conter glúten nos grãos. Especialistas em nutrição tem recomendado, o alimento para pessoas tolerantes ao glúten, ou seja, portadores de doença celíaca. A quinoa é um pseudocereal que não possui parcelas de glutenina e gliatina, proteínas formadoras do glúten. Dessa forma, a indústria de alimentos tem usada a quinoa como farinhas, flocos e os grãos que fazem parte de bolos, pães e biscoitos (DE MOTTA, 2016).

3.4 Aspectos agrícolas

É uma espécie de ciclo anual variável, em função da latitude e da altitude de origem, se adapta em diferentes ambientes edafoclimáticas, que pode ser classificado botanicamente como uma planta dicotiledônea na subclasse *Dicotyledoneae*, grupo *Tlalamiflorae*, ordem *Caryophyllales*, família *Amaranthaceae*, subfamília *Chenopodioideae*, gênero *Chenopodium*, espécie *quinoa* (BHARGAVA et al., 2005), compreende 250 espécies e na sua grande maioria herbáceas anuais (MAXIMINIANO, 2014). Com um ciclo vegetativo variando de 90 a 240 dias.

A coloração da planta pode varia de acordo com os genótipos e etapas fenológicas (ZEVALLOS, 2015).

A variedade BRS Syetetuba foi desenvolvida para as condições brasileiras em meado dos anos de 1990, possui grãos com ausência de saponina, um detergente natural de sabor amargo formado por glicosídeos, e de boa qualidade nutricional. Características fenológicas importantes que aponta opção diversificada para a agricultura familiar, fácil cultivo na safrinha e na entressafra (SPEHAR, 2011).

A BRS Syetetuba tem correspondido ao pacote tecnológico semelhante às espécies andinas, mesmo sob condições edafoclimáticas diversificadas.

3.5 Sistema agroecológico

Agroecologia é uma ciência com base científica onde apresenta características transdisciplinar que integra conhecimentos, afim de preservação da agrobiodiversidade local. Esse termo estabeleceu na atualidade, com intenção de orientar a agricultura de forma sustentável no sentido multidimensional (MATTOS, 2006).

O sistema agroecológico é uma opção variável onde se trata de adequação a agricultura familiar, podendo oferecer uma produção com as condições consagradas e ao mesmo tempo livre de tecnologia química. Essa prática possui restrição de alguns fertilizantes minerais, mas é possível utilizar adubo mineral natural de sensibilidade lenta como o pó de rocha (PAZINI, 2015).

A inclusão de adubos orgânicos ao solo para o cultivo é essencial para a qualidade da produção. Os adubos orgânicos são caracterizados por liberar seus nutrientes gradativamente, o qual reduz as perdas pelos processos de lixiviação, fixação e volatilização (LEITE et al., 2003). Para o crescimento e desenvolvimento da quinoa, é necessária uma boa adição de resíduos orgânicos ao solo, dessa maneira à um estímulo na expansão da população microbiana do solo, de certa forma, favorece critérios de fertilidade natural do solo. Assim, a demanda por nutrientes pelos organismos decompositores é aumentada e conseqüentemente é disponibilizado para a planta (CASAS, 2012).

Na experimentação participativa as decisões sobre as tecnologias a serem adotadas surgem da avaliação conjunta entre técnicos e agricultores, possibilitando o compartilhamento e a complementação entre conhecimento científico e empírico conforme foi realizado no presente trabalho. Por outro lado, na presente experiência a cultura da quinoa já é em si uma inovação, necessitando da orientação técnica desde o início, na escolha da variedade até os procedimentos de manejo, limpeza e comercialização.

Dessa maneira, o presente trabalho descreve o processo de implantação de uma nova tecnologia em uma propriedade da agricultura familiar de base agroecológica, fundamentada no saber científico e empírico por meio da metodologia

de pesquisa e extensão participativa, avaliando a transferência de inovação como um aprendizado entre o agricultor e os pesquisadores. Pretende descrever a complementaridade entre o saber científico e empírico na implantação da inovação e demonstrar como a participação ativa do agricultor na transferência de tecnologia contribuiu para seu aprendizado e compromisso com a inovação. Em consequência, identificar o potencial que a quinoa produzida em sistema agroecológico pode exercer como alternativa na renda do agricultor familiar, pois um dos critérios mais importantes para o produtor adotar uma inovação é o fator econômico, que promove melhores condições ao homem no campo.

4. METODOLOGIA - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo e da propriedade

A região onde foi realizado o projeto abarca o assentamento Rural PA Contagem, localizado na Região Administrativa de Sobradinho, no Distrito Federal. O assentamento é composto por 46 famílias assentadas pelo Governo Federal através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), sendo as principais atividades econômicas o cultivo de mandioca, milho e hortaliças, frutíferas e criação de animais em pequena escala, principalmente gado de leite e galinhas.

O projeto foi desenvolvido em uma propriedade de agricultura familiar, localizada no PA Contagem. O sítio Abrão, possui vinte e um hectares, dos quais apenas nove são cultivados. O agricultor desenvolveu por muitos anos a agricultura tradicional com uso intensivo de agrotóxicos. Incentivado por programas sociais e preocupado com o bem-estar da população que consomem seus produtos e o meio ambiente, o produtor realizou a transição do convencional para o sistema orgânico.

A propriedade possui um cadastro de credenciamento de orgânico vinculado a Organização de Controle Social (OCS) com o nome de Grupo Agroflorestal de Sobradinho no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Desde então, o cultivo de hortaliças tem sido produzido no sistema agroecológico, também à criação de galinhas poedeiras e o restante da área cultivada tem sido utilizado para outras culturas como o milho, mandioca, feijão e frutíferas.



Figura 1: Imagem de satélite obtida da propriedade (1) e o local da unidade de experimentação (2).
Foto: Google Earth Pro

A produção é vendida na feira orgânica do CEASA-DF, e também para os programas governamentais o que viabiliza à comercialização direta dos alimentos e produtos artesanais de agricultor familiar. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), o qual transfere recursos financeiros para a merenda escolar de cada região desenvolvido pelo governo federal em parceria com o governo local.

No DF é o Programa de Aquisição da Produção da Agricultura do governo do Distrito Federal (PAPA-DF), a proposta é comprar diretamente dos produtores para fortalecer ainda mais à comunidade rural.

4.2. Os procedimentos metodológicos

A primeira comunicação com o agricultor do PA Contagem foi mediante um projeto de extensão rural, onde alunos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília visitam propriedades rurais, realizam diagnóstico participativo e elaboram propostas de atividades econômicas aos agricultores familiares. O projeto é desenvolvido mediante a realização de entrevistas semiestruturadas, onde são coletadas informações sobre a área, às culturas já cultivadas e os mercados abarcados pela propriedade.

Os alunos apresentaram a cultura da quinoa para uma família de agricultores, os quais resolveram aderir ao cultivo. Na ocasião o agricultor e sua família, os receberam um pouco de semente de quinoa, que o associaram a gergelim pelo aspecto visual, e para conhecer o desenvolvimento da cultura plantaram em um pequeno canteiro na área da horta.

Um grupo formado por professores, estudantes de doutorado e estagiários da disciplina de extensão rural, fim de auxiliar o agricultor e sua família na implantação de uma unidade de experimentação participativa na propriedade. A equipe técnica escolheu a variedade BRS Syetetuba que foi desenvolvida para as condições brasileiras em meados dos anos de 1990, a qual apresenta-se de fácil cultivo na safrinha e na entressafra, além de possuir sementes com ausência de saponina, que é um detergente natural de sabor amargo formado por glicosídeos (SPEHAR, 2011). Sendo assim, também a equipe técnica ficou encarregada de preparar o material (semente) e as especificações de plantio (cálculo da quantidade de sementes, linhas, espaçamento, etc.).

Ficou acertado que o agricultor e sua família participariam de todas as etapas desde o cultivo até a comercialização das sementes colaborando com suas experiências na rotina de atividades rurais e seu conhecimento do ambiente natural da propriedade e dos canais de mercado comumente utilizados.

4.2.1. Planejamento da Implantação da cultura na propriedade

O planejamento das atividades foi feito pela equipe técnica em conjunto com a família obedecendo às determinações técnicas da cultura, às rotinas da propriedade e os recursos disponíveis (terra, insumos e mão-de-obra) existentes na

propriedade. Foi elaborado um calendário em conjunto abarcando desde o plantio até a comercialização, prevendo sempre que possível a participação da equipe técnica e da família do agricultor. No momento de planejar o plantio o agricultor foi consultado sobre o local mais adequado para implantar a unidade. Sendo assim, foi estabelecida como área de atuação, uma unidade experimentação participativa de 225 metros quadrados. Em seguida foi organizado um cronograma de manejo e visitas mensais da equipe proporcionando informações para avaliação do desenvolvimento da cultura no campo.

4.2.2. Procedimentos para o plantio até o beneficiamento

Com o local definido para o experimento, foi coletada amostra de solo para determinação das condições de acidez e de fertilidade do solo, dessa maneira, a orientação estabelecida seria de acordo com os resultados do laboratório. Assim, sendo constatada a necessidade de adubação, mas não a aplicação de calagem o solo foi preparado conforme a prática diária do agricultor que limpou a área com uma simples capina e passou a gradagem para incorporar os restos culturais do quiabo, cultura anteriormente na área.

A adubação foi feita com adubação orgânica no sulco de plantio, utilizando-se sete quilogramas de esterco bovino por hectare (7 Kg/ha) e cinco quilogramas de esterco de galinha por hectare (5 Kg/ha), obedecendo a análise de solo e aos tipos de adubo existentes na propriedade.

A semeadura foi realizada manualmente a uma profundidade aproximada de 0,02 m, em sulcos espaçados de 0,5 m, com uma densidade de 50 sementes por metro (SOUZA, 2017).

A equipe se dividiu nas tarefas, onde alguns iam colocando o adubo, misturando com a terra e, em seguida, outros lançavam as sementes nos sulcos.

Após a etapa de plantio o agricultor foi orientado aos tratos culturais que consistem da capina conforme seu conhecimento empírico e da irrigação que deveria permanecer até aos 90 dias de ciclo. O agricultor ficou encarregado da aplicação da irrigação por um período de duas horas diárias em intervalos de dois em dois dias por aspersão convencional.

O raleio ou desbaste foi outra operação de trato cultural, mas que foi realizada juntamente com a equipe técnica devido à falta de conhecimento que o produtor

tinha da densidade adequada de plantas. Desse modo, realizado aos 30 dias quando um grupo de quatro pessoas o auxiliaram na atividade.

As visitas mensais na propriedade pela equipe técnica permitiram orientar e identificar as fases de crescimento da quinoa até o período final do ciclo da planta. Aos 105 dias de cultivo as inflorescências desenvolvidas começaram a ficar rosadas seguindo-se a plena maturação, quando ao pressionar as panículas as sementes eram liberadas, identificando que estavam plenamente maduras quando o produtor e sua família iniciaram a colheita.

O agricultor e sua família realizaram a colheita com o uso de uma faca doméstica para cortar as hastes, seguindo-se à posterior secagem ao sol. Após a secagem o agricultor e sua família realizaram a debulha das inflorescências feita mediante a fricção de uma panícula na outra visando a liberação das sementes.

No beneficiamento das sementes, junto com a família produtora, os primeiros procedimentos de limpeza foram a retirada de impurezas mais grosseiras. Esta limpeza durou três dias intercalados quando foi utilizado um equipamento artesanal usado em laboratório, um ventilador de uso doméstico e o ar natural para retirar as impurezas das sementes. Utilizamos também um conjunto de quatro peneiras para classificação de grãos, sendo que a primeira possuía crivo de formato oblongo nas medidas 1,5 mm por 22 mm, a segunda, diâmetro de furo circular de 2,5 mm e a terceira de 2,0 mm (MOSCON, 2015).

Após as sementes serem limpas, ficou definido que o produto seria comercializado em saquinhos plásticos contendo 250 g de grãos de quinoa limpos a serem vendidos na feira. O preço foi auxiliado pela equipe técnica que realizou pesquisa de mercado em locais de comércio convencional de quinoa em Brasília.

4.3. Instrumentos de coleta de dados e de realização do trabalho de extensão

Os instrumentos usados para a coleta dos dados e realizar as orientações foram feitas por meio de visitas e observação participante com o uso de anotações na caderneta de campo onde foram feitos os registros da sequência de operações, às verbalizações com relação às dificuldades enfrentadas, às sugestões da família e da equipe técnica e os resultados positivos e os negativos.

Também foi utilizada entrevista estruturada com a família acompanhada buscando avaliar a experiência em termos de:

- Como foi a experiência de plantar a quinoa;
- Como foi a experiência em limpar a quinoa;
- Como foi a experiência em vender a quinoa;
- Quais foram as maiores dificuldades no cultivo da quinoa;
- O que acha que aconteceu com o segundo plantio que não deu certo;
- O que o senhor fazia antes com as outras culturas no campo (plantio, tratos culturais, colheita) e pode utilizar no plantio da quinoa;
- O que o senhor fazia antes no processamento de outras culturas e pode utilizar com a quinoa;
- O senhor tem alguma ideia que pode achar que pode melhorar no cultivo da quinoa;
- Onde pretende comercializar e porque nesses locais;
- O senhor já inventou ou adaptou equipamentos, máquina, fertilizante, calda, técnica de cultivo, etc. para a sua propriedade; não ou sim e quais inovações.

4.4. Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada por meio da digitação das informações contidas na caderneta de campo, onde as etapas foram descritas, sempre se identificando as oportunidades de aplicação de conhecimento científico e/ou popular do agricultor, demonstrando a relevância e a complementaridade de cada um nas referidas operações realizadas, bem como a avaliação dos agricultores na entrevista. Outros resultados acessórios que agregam no trabalho foram os resultados financeiros da comercialização dos grãos produzidos, a produtividade obtida e a aceitação por parte dos consumidores.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa exposição foi realizada em momentos que seguem a sequência da implantação e experiência, com destaque para a mobilização de conhecimento acadêmico e conhecimento popular da família do agricultor familiar, visando descrever complementaridades entre o saber científico e o saber empírico, por meio da experimentação participativa. Buscou-se, também evidenciar como a participação ativa do agricultor em todas as fases de um projeto de inovação contribui para o seu aprendizado e compromisso com a inovação. Por fim, foi constatado o potencial do cultivo da quinoa em sistema agroecológico dentro de uma propriedade de agricultura familiar.

5.1. Produção da quinoa em sistema agroecológico: evidenciando conhecimento acadêmico e saber empírico

Na produção foi possível desde o início constatar a relevância do conhecimento do agricultor que escolhe rotineiramente a área cultivada e prepara o solo para seus plantios. Deste modo, o agricultor arou a terra, gradeou e preparou os sulcos para o plantio, conforme Figura 2.



Figura 2: O produtor abrindo as fileiras de sulco para o plantio
Fonte: Nogueira, 2016

Já a definição da adubação envolveu o conhecimento científico na determinação da fertilidade do solo e na recomendação das quantidades de adubo de acordo com os fertilizantes disponíveis na propriedade que foram cama de frango e esterco de bovinos, os quais já estavam plenamente curtidos como resultado da prática de cotidiana do agricultor de usar esterco nas lavouras (Figura 3).



Figura 3: Pesando a quantidade de adubo orgânico a ser colocado em cada linha nos sulcos
Fonte: Nogueira, 2016

Para a operação de semeadura, as técnicas de plantio foram provenientes de orientações do ambiente acadêmico científico, na medida em que foram utilizados parâmetros e resultados de pesquisa focados no melhor aproveitamento do espaço e desempenho da cultura em campo, conforme figura 4.



Figura 4: Realizando o plantio das sementes no sulco.
Fonte: Nogueira, 2016

Após 30 dias de cultivo foi necessário realizar o raleio das plantas, sob o risco de comprometer a produtividade e a produção (figura 5). Para essa produção foi necessário convencer a família do agricultor que achou estranho o descarte de muitas plantas saudáveis. O agricultor seguiu a orientação, mas inconformado com o descarte de muitas plantas sugeriu outra forma de plantio com a semeadura em viveiro e posterior transplante, mas, essa ideia foi abandonada devido à grande quantidade de mão de obra quando comparado a prática do raleio. Essa atividade de raleio foi altamente baseada no conhecimento científico, no qual se recomenda a densidade de 30 plantas por metro de sulco. Pode-se constatar o interesse do agricultor em procurar soluções para superar os obstáculos a cada novo desafio, o que evidencia a ocorrência do processo de aprendizagem, quando se investiga, propõe, analisa e chega a conclusões.



Figura 5: Equipe do projeto fazendo o raleio nas plantas enquanto o produtor faz a capina.
Fonte: Nogueira, 2016

5.2. Processos de colheita, limpeza e processamento dos grãos de quinoa: evidenciando conhecimento acadêmico e saber empírico

A colheita, ocorreu após 105 dias, com as inflorescências plenamente maduras quando o produtor e sua família iniciaram a colheita (figuras 6 e 7). Nesta, as inflorescências desenvolvidas começaram a ficar rosadas seguindo-se a plena maturação quando atinge o ponto de corta-las. Este ficaria evidente quando ao pressionar as panículas as sementes fossem liberadas, identificando que estavam plenamente maduras. Na presente experiência, o agricultor e sua família realizaram a colheita e a secagem das panículas de forma manual, depois de atingir um teor de água favorável.



Figura 6:

Área experimental de quinoa com 15 dias antes da colheita.

Fonte: Nogueira, 2016



Figura 7:

Ponto ideal de maturação das inflorescências para realizar a colheita.

Fonte: Nogueira, 2016

Na operação de colheita a família apenas recebeu orientação verbalmente sem demonstração da ferramenta a ser usada adequadamente na prática, ficando evidente a necessidade de demonstração quando se trata de culturas agrícolas com hábitos diferentes daquele conhecido, pois o agricultor utilizou uma faca doméstica para o corte das panículas ao invés de um cutelo como era de se esperar.

Na secagem das plantas, feita de forma artesanal, ao sol, a esposa do agricultor teve participação mais ativa, mobilizando conhecimentos da cultura do gergelim e sua criatividade em resolver os problemas, pois como as sementes são muito pequenas, as panículas foram colocadas em uma caixa d'água de plástico de polietileno de 500 litros que estava vazia na propriedade. A razão é para impedir que as sementes ficassem sujas de terra e evitar que se espalhassem muito.

Este processo de debulha foi baseado no conhecimento popular do agricultor com experiências de cultivo de gergelim. Ao mesmo tempo, é interessante ressaltar que a produtora teve iniciativa em adaptar a uma operação de secagem as condições da propriedade criando uma solução inovadora para facilitar a secagem e a debulha com o menor comprometimento na qualidade das sementes, que não ficou em contato direto com o solo em nenhum momento do processo. Esta forma de secar das inflorescências dentro da caixa d'água se diferencia tanto da colheita mecanizada quando da colheita artesanal praticada pelos camponeses das regiões andinas (PANDO, 2016).

Tal comportamento demonstra o cuidado em manter um produto mais limpo para facilitar as etapas posteriores de limpeza e processamento da semente de quinoa, mediante o aproveitamento de recursos de materiais e equipamentos disponíveis na propriedade. Assim dentro da caixa as panículas foram debulhadas. A debulha das inflorescências foi feita mediante a fricção de uma panícula na outra visando a liberação das sementes. Como resultado da colheita se obteve uma produção de 28 Kg de sementes sujas, ou seja, uma produtividade de aproximadamente de 1.244 Kg/ha diminuindo no produto após a sua de limpeza.

Por fim, no momento da limpeza das sementes a equipe técnica novamente participou para orientação e demonstração do produto final (figura 8). Nessa etapa de beneficiamento das sementes, pode se identificar a presença de soluções proveniente tanto do conhecimento empírico do agricultor quanto do acadêmico. Para a retirada das impurezas mais grosseiras, a primeira sugestão da equipe técnica foi a utilização de uma máquina artesanal de ventilação utilizada para limpeza de sementes no laboratório de sementes da UNB.

Paralelamente ao uso da máquina, a esposa do agricultor propôs o uso do vento natural como uma alternativa para a primeira limpeza, argumentando que a corrente de vento pode tornar o processo mais rápido com a mesma eficiência de limpeza. Por fim, utilizou um ventilador doméstico para a limpeza bruta e posteriormente a passagem pelo jogo de peneiras. Tais ensaios de beneficiamento fizeram com que a agricultora apreendesse a lógica de limpeza das sementes para um padrão adequado ao comércio.



Figura 8: A produtora recebendo orientação do técnico.

Fonte: Nogueira, 2016

Com um resultado do melhor método de limpeza e economia de tempo, segundo relato da produtora, foi o uso do ventilador doméstico. A pequena máquina artesanal não foi suficiente, devido ao baixo do fluxo de ar quando comparado com o ventilador doméstico. Dessa maneira, permitiu o aprendizado sobre o padrão das sementes para o mercado, as operações necessárias para atingi-lo e a valorização da criatividade e conhecimento empírico da agricultora fortalece a adoção de novas tecnologias e assim a não desistência da inovação.

Após a limpeza bruta pela ação do vento, seja pela máquina artesanal, corrente de vento ou ventilador, as sementes foram passadas no jogo de peneiras segundo a recomendação da equipe técnica e o material resultante foi o material foi pesado em balança digital existente na propriedade (Figura 9). Devido as dificuldades do processo de limpeza somente foram limpos cerca de 13 Kg de sementes brutas, dos quais restaram apenas 8 Kg de sementes limpas (rendimento de 62% em sementes limpas). Destes 8 Kg limpos foi reservado 1 Kg para uso como semente para o próximo plantio e 1 Kg destinado para uso doméstico e o restando 6 Kg para ser comercializado.



Figura 9: Sementes limpas prontas para serem embalados e comercializados.
Fonte: Nogueira, 2017

5.3. Comercialização da quinoa agroecológica: evidenciando conhecimento acadêmico e saber empírico

No início do período de comercialização, os estagiários da equipe realizaram uma degustação do produto em uma feira agropecuária, resultando em grande aceitação por parte do público e identificação da necessidade de elaboração de materiais que auxiliassem os agricultores na divulgação e informações sobre ao produto aos consumidores. Como resultado foram preparados dois tipos de material, sendo um deles um folder explicativo sobre os grãos de quinoa com receitas de fácil preparação (figura 9) e o outro sendo a própria etiqueta do produto a ser comercializado (figuras 10 e 11).

<p>SALADA</p> <p>Ingredientes</p> <p>Duas xícaras de quinoa em grãos</p> <p>Duas xícaras de água</p> <p>Um ou dois dentes de alho (médios)</p> <p>Meia cebola média</p> <p>Meia xícara de cebolinha (picada)</p> <p>Meia xícara de salsa ou coentro (picados)</p> <p>Meia xícara de tomate (picado)</p> <p>Meia xícara de pepino (picado)</p> <p>Uma colher de sopa de suco de limão</p> <p>Três colheres de sopa de azeite de oliva</p> <p>Forma de Preparo</p> <p>Lave os grãos, adicione água e coloque para cozinhar por cerca de oito minutos.</p> <p>Após o cozimento, desligue e espere esfriar.</p> <p>Adicione os temperos, o suco de limão e o azeite; adicione sal a gosto e misture bem e está pronta para servir.</p> <p><small>SPEHAR, C.R., <i>Quinoa: alternativa para a diversificação agrícola e alimentar</i>. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 71-79, 2007.</small></p>	<p>PARCEIRO</p> <p>FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINARIA</p> <p>http://www.fav.unb.br/</p> <p>Colaboradores:</p> <p>Lízi Araujo</p> <p>Solange Nogueira</p> <p>Flávia Fernandes</p>  <p>AGRONOMIA</p>   <p>http://www.remedio-casero.com/quinoa-uma-semente-chia-ou-beneficio-para-nossa-saude</p>	 <p>Universidade de Brasília</p> <p>QUINOA</p> <p><i>(Chenopodium quinoa willd)</i></p>  <p>www.kibabmail.com.br/novinas-papas-pasama</p>
---	---	--

Figura 10: Folder sobre a quinoa criado pela equipe do projeto (face A).
Fonte: Nogueira, 2016

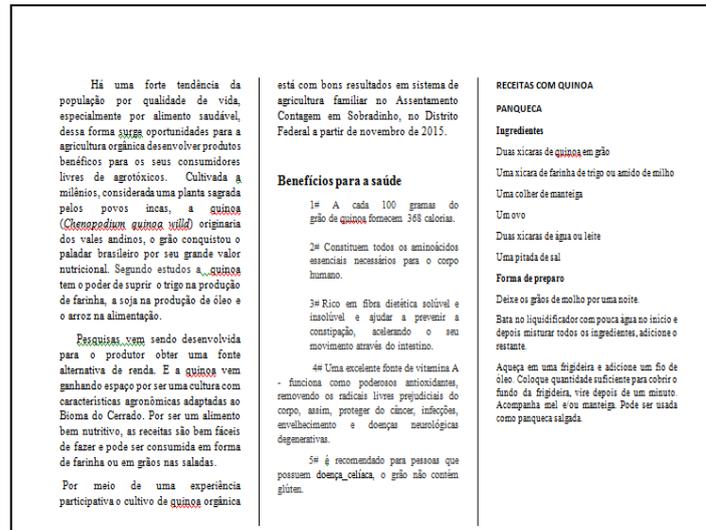


Figura 11: Folder sobre a quinoa criado pela equipe do projeto (face B).
Fonte: Nogueira, 2016

Para o produto ser comercializado na feira, foi planejado a embalagem e uma etiqueta a pedido do agricultor (figura 12).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	
Valor energético (Kcal/100g)	398,7
Proteína	16,5
Fibra	3,8
Carboidratos	69,0
Gorduras	6,3

QUINOA
Produto de Agricultura Familiar

Peso: 250 g
Quinoa em grãos
Fonte de proteínas e fibras

Data de embalagem: ___/___/2016
Data de validade: ___/___/2016

Figura 12: Etiqueta utilizada nas embalagens para a comercialização da quinoa.
Fonte: Nogueira, 2016

A embalagem e a quantidade foram definidas pelo agricultor e sua família e função do conhecimento sobre do perfil de seus clientes que costumam adquirir pequenas quantidades de variados produtos (figura 13).



Figura 13: Saquinhos etiquetados com sementes de quinoa prontos para serem comercializados
Fonte: Nogueira, 2016

Como resultados da comercialização os agricultores obtiveram uma receita bruta de R\$ 240,00 em uma única feira, somente com a quinoa. Não foi a proposta do trabalho, realizar análise de viabilidade econômica, mas pode se constatar que a família ficou satisfeita com o retorno financeiro, mantendo assim o interesse em continuar produzindo a cultura.

É importante ressaltar que a família no ano seguinte implantou novamente o cultivo da quinoa. Mas a escassez de água inesperada na propriedade inviabilizou a produção. Apesar disso, se sentem motivados para desenvolver um novo plantio. Desta vez experimentando antecipar a semeadura para evitar o efeito da estiagem sobre a cultura. Desde modo, pode concluir que a experimentação participativa não somente mobilizou o agricultor e sua família para o cultivo da quinoa agroecologia, como também despertou o interesse em continuar experimentando e superando os desafios que sua propriedade e realidade lhe impem ao cultivo da cultura da quinoa.

5.4. Avaliação dos resultados da experiência na visão do agricultor e sua família

Nesta etapa, foi realizado uma entrevista com o produtor para avaliar os resultados obtidos com o processo de experimentação participativa. Segundo relato do produtor a experiência em plantar a cultura da quinoa proporcionou um conhecimento excelente, pois era uma cultura diferente de alto valor comercial em relação aos que já comercializam e com intuito de melhorar a renda da propriedade estão dispostos a continuar ampliando o conhecimento.

5.4.1 Novos aprendizados

Como os agricultores estão acostumados com a produção de culturas tradicionais como mandioca, hortaliças folhosas, milho e feijão, que são culturas mais rústicas e de fácil cultivo para a agricultura familiar, os novos aprendizados ocorreram principalmente nas etapas de pós colheita, destacando se a secagem, a debulha e o beneficiamento dos grãos, como fica evidente no depoimento a seguir:

“Eu nunca tinha colhido e secado essa planta mas percebi que semente era muito pequena e se fosse secada em uma lona, poderia causar muita perda. Então tive ideia de usar uma caixa d’água que não estava sendo usada. Isso facilitou o meu trabalho, porque os grãos ficaram mais juntos e perdi pouco grão de secagem e também já a debulha porquê já junto mais os grãos em um só lugar” (Agricultora).

5.4.2. Pontos positivos mencionados pela família

A família destacou como ponto positivo da experiência a oportunidade de desenvolver sua própria criatividade ao se adaptar as dificuldades que surgiram durante a vivencia ao mesmo tempo aprender novos conhecimentos decorrentes do ambiente acadêmico científico. Segundo a esposa do agricultor a orientação sobre o processo de maturação da planta acompanhada da visualização no campo foi fundamental para entender o ponto adequando para colheita.

Da mesma forma a limpeza acompanhada pelos técnicos ajudou a entender os detalhes de beneficiamento e os equipamentos necessários para atingir o padrão do grão para a comercialização.

O outro ponto positivo foi o próprio resultado financeiro, pois o processo de comercialização, a experiência de vender surpreendeu o produtor, que não esperava tanta aceitação. O retorno financeiro foi positivo havendo interesse em continuar o plantio na propriedade.

5.4.3 Processos a serem melhorados no cultivo da quinoa agroecológica na agricultura familiar

Segundo os agricultores é fundamental identificar ou criar equipamentos de limpeza adaptados as condições de escala e demais limitantes da agricultura familiar principalmente de mão de obra.

Além disso, diante das novas restrições de acesso água, devido ao longo período de escassez serão necessárias novas experimentações participativas, para verificar a época mais adequada de plantio para os agricultores familiares que não possui irrigação.

5.4.4. Intenção de continuar cultivando a quinoa e novas ideias para a produção

O produtor afirmou ter interesse em continuar o plantio, inclusive, fazendo novas experiências, como a melhorar a adubação orgânica de plantio e realizar a adubação de cobertura de duas as três vezes durante o desenvolvimento da cultura. Fazer o plantio no período das águas, para melhor aproveitamento da precipitação natural e economia de água na propriedade. Aumentar o espaçamento entre linhas das plantas.

Ao mesmo tempo, a família acompanhada também já começou a divulgar a quinoa aos seus vizinhos, os quais também estão adotando a ideia de plantar a cultura consorciado com o a cultura do milho doce e depois usar os restos culturais como adubação verde.

6. CONCLUSÕES

A experimentação com o agricultor é um grande passo tecnológico que se confirma como opção para a agricultura familiar adotar uma inovação, pois as especializações trabalham juntos e o agricultor entende como um todo, olha para tudo ao mesmo tempo.

A contínua troca de experiência desde o plantio até a colheita mostra a sinergia entre o produtor e o técnico, demonstra que há complementaridades entre o conhecimento científico e empírico visando a construção de novo conhecimento na produção de quinoa.

A participação resultou em um produto com alto valor de mercado sendo fácil comercialização nos canais de produtos orgânicos, além de identificar a demanda pelo produto que, até então, era desconhecido dos mesmos. Assim, há uma oportunidade para novos trabalhos sobre a introdução de quinoa orgânica no mercado interno.

Apesar de a aplicação da tecnologia ainda conter problemas em se adequar às condições do produtor, pode-se concluir que a experimentação participativa mobilizou o agricultor e sua família para o cultivo da quinoa agroecologia e despertou o interesse em continuar experimentando e superando os desafios que sua propriedade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, M. A. **Estratégias de ensino – aprendizagem** 8. Ed. Vozes, 1986. 312 p.

ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e serviço público: novos desafios para a extensão rural**. Cadernos de Ciência e Tecnologia. Brasília, v. 15, n. 1, p. 132-152, jan./abr. 1998.

AKERMAN, M. **Podemos falar de ambiente e saúde problematizando as conexões entre saúde e desenvolvimento?** R. RA´E GA. Curitiba, n. 15, p. 43-53. Editora UFPR. 2008.

ANAWALT, P.R. **A história mundial das roupas**, 1ª ed. Editora Senac-SP,2011, 608 p.

BAUM, W. M. **Compreender o behaviorismo: comportamento, cultura e evolução** Willian M. Baum; tradução Maria Tereza Araujo Silva et al. 2ª ed. rev. e ampl. – Porto Alegre; Arned, 2006 312 p.

BEDOYA PERALES, N. S. **O boom do consumo e da produção de quinoa (Chenopodium quinoa Willd.): uma análise das mudanças no uso da terra no Peru**. 2016. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócio, Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Porto Alegre, BR-RS, 2016.

BENEZ, M.C.; GÓMEZ, C.U.; PINHEIRO, S.L.G.; SIMON, A.A. (Orgs.). **Pesquisa-Extensão e Aprendizagem participativas (PEAP): A formação de equipes interinstitucionais e a implementação de dez experiências-piloto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2013, 176p. (Epagri. Documentos, 244).

BHARGAVA, A.; SHUKLA, S.; OHRI, D. **Correlated response of various economic traits in Chenopodium spp**. Journal of Medicinal and Aromatic Plants, v.26, p.493–497, 2005.

BORDENAVE, J. D. **O que é comunicação rural**. 3ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1988. 105 p. (Coleção Primeiros Passos).

BOTERF, L. G. **Repensando a pesquisa participativa/** Carlos Rodrigues Brandão (org.). In: Guy Le Boterf, **Repensando a pesquisa participativa: pesquisa participativa: propostas e reflexões metodológicas**. São Paulo, ed. Brasiliense, 1999. 252p.

BRASIL. Nações Unidas no Brasil. **FAO eleger em 2013 o ano internacional da quinoa**, 2012. Disponível em : <<https://nacoesunidas.org/fao-elege-2013-como-ano-internacional-da-quinoa/>> Acessado em 18 de janeiro de 2017.

CAMPOLIN, A.I; FEIDEN, A. **Metodologias participativas em agroecologia** [recurso eletrônico] / por Aldalgiza Inês Campolin e Alberto Feiden. - Dados eletrônicos – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. 14 p. (Documentos / Embrapa Pantanal, 115). Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/920359/1/DOC115lançado.pdf> Acesso em 10 novembro de 2017.

CASAS, R. M. **Adubação orgânica em condições de irrigação suplementar e seu efeito na produtividade da quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) no planalto da Bolívia**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, RS, 2012, 98 p.

COELHO, F. M. G. **A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos**. 2 ed. Viçosa, MG: Suprema, 2014.

DA MOTTA, C. A. F. A. **Pseudocereais como ingredientes de formulações destinadas a uma alimentação especial**. 2016. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto – Portugal. Disponível em: https://sigarra.up.pt/fcnaup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=722409. Acessado em 5 de outubro de 2017.

DE PAULA, M M; DE OLIVEIRA, A. L; DA SILVA, J. L.G. **Promoção da saúde e produção de alimentos na agricultura familiar**. Revista Interação Interdisciplinar, v. 1, n. 1, p. 50-67, 2017.

FAO – **La quinua: cultivo milenário para contribuir a la seguridad alimentaria mundial**, Oficina Regional para a América Latina y el Caribe, 2011, 66 p., (Informativo técnico). Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/017/aq287s/aq287s.pdf> . Acessado em 20 de janeiro de 2017.

FERNANDES, R. L. **O império inca e a economia da América pré-colombiana**. 2010. 71p. (Monografia) Curso de Ciências Econômicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências Econômicas. Porto Alegre, 2010.

FRANÇA, V; MOREIRA T. **Agricultor ecológico: técnicas alternativas de produção** – São Paulo: Nobel, 1988.

GUZMÁN, E. S. **A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas**. Revista de Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 18-28, 2002.

LEITE, L. F. C. et al. **Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, n. 27, p. 821-832, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v27n5/v27n5a06.pdf>. Acessado em 5 de fevereiro de 2017.

MACIEL, R. C. G. et al. **Inovação, reforma agrária e agricultura familiar: o caso da produção de palmito no projeto de desenvolvimento sustentável bonal.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 31, n. 3, p. 493-522, 2017.

MATTOS, L. (coord.) **Marco referencial em agroecologia** / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70 p. Acessado em 8 outubro de 2017.

MAXIMIANO, C. V. **Influência das condições climáticas no desenvolvimento fenológico e fisiológico da quinoa.** 2015. 31p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/10519/1/2014_ChristianViterboMaximiano.pdf. Acessado em 21 de janeiro de 2017.

MOSCON, E. S. **Cinética de secagem e propriedades físicas de quinoa e amaranto e qualidade de sementes de quinoa.** / Brasília, 2015. 85f. Dissertação de Mestrado (M) - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18058/1/2015_EderStolbenMoscon.pdf. Acessado em 5 de dezembro de 2017.

ORMEÑO ZEVALLOS, J.; **Agrupamiento de 16 accesiones peruanas de quinua (chenopodium quinoa willd.) en relación al origen utilizando marcadores SSR.** Tese (para obter título de biólogo) Universidad Nacional Agrarias La Molina-Faculdade de Ciencias. Lima, Peru, 2015. Disponível em: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1883>. Acessado em 21 de janeiro de 2017.

PANDO, L. G; CASTELLANOS, E. A. **GUÍA DE CULTIVO DE LA QUINUA** ©FAO y Universidad Nacional Agraria La Molina Lima Perú. 151 p. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ai5374s.pdf>. Acessado em 28 de outubro de 2017.

PAVITT, K. **Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory.** Research policy, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984. Disponível em: http://www.uniroma2.it/didattica/EIN/deposito/Pavitt_1984.pdf. Acessado em 8 de novembro de 2017.

PAZINI, R. C.; MINGOTTE, F. L. C. Princípios agroecológicos no agronegócio. In: **III SIMTEC – Simpósio de Tecnologia da FATEC Taquaritinga.** Disponível em: <www.fatectq.edu.br/SIMTEC>. 8 p. Outubro de 2015. Acessado em 18 outubro de 2017.

SABOURIN, E., TEIXEIRA O. A., **Planejamento e Desenvolvimento dos Territórios rurais: conceitos, controversos e experiência.** Editores técnicos Eric Sabourin & Olívio Alberto Teixeira – Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

SALLES FILHO, S. L. M., **Dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia,** 1993, 246p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Economia, Campinas, 1993.

SOGLIO, F.K.; **Aplicações de Aplicações da pesquisa participativa em agroecológica**. Redes – Santa Cruz do Sul; Universidade de Santa Cruz do Sul, v 22, maio-agosto. 2017.

SOUZA, F. F. de J., **Descrição de estádios fenológicos, maturação, qualidade fisiológica de sementes e diversidade genética em quinoa**. - Brasília, 2017. 207 p. il. Tese de Doutorado (D) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2017. Disponível em http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/23982/1/2017_FI%C3%ADviaFernandesdeJesusSouza.pdf. Acessado em 28 de outubro de 2017.

SPEHAR, C. R; ROCHA, J. E. da S.; SANTOS, R. L. de B. **Desempenho agrônomo e recomendações para cultivo de quinoa (BRS Syetetuba) no cerrado**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 41, n. 1, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/download/9395/8789>. Acessado em 28 de outubro de 2017.

SPEHAR, C.R. **Quinoa: Alternativa para a diversificação agrícola e alimentar**. Editor técnico Spehar, C.R. - Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 103 p.

TAPIA, M.E. **El largo camino de La quinoa: ¿quién escribieron su historia?** IN: BAZILE D. et al. (Ed.), Estado del arte de la quinoa en el mundo en 2013: FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): 733p. 2014.