

AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA E DO MERCADO DE ALFACE EM CULTIVOS CONVENCIONAIS E ORGÂNICOS: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO (PE)

Maiara Gabrielle de Souza MELO⁽¹⁾; Maria Tereza Duarte DUTRA⁽²⁾; Jessé de Andrade SENA⁽³⁾; Maria Cristina Lemos da SILVA⁽⁴⁾; Carlos Eduardo Menezes da SILVA⁽⁵⁾

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco – CEFET-PE. Av. Professor Luiz Freire, 500. Cidade Universitária – Recife, PE. Fone:2125-1730 E-mail: mmmaiara@yahoo.com.br

(2) CEFET-PE, E-mail: dutra.tereza@gmail.com

(3) CEFET-PE, E-mail: jessesena@msn.com

(4) Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, E-mail: cristina@ipa.br

(5) Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA/UFPE, E-mail: cadu_bio@hotmail.com

RESUMO

A produção agrícola é uma atividade que provoca grandes impactos ambientais. Assim, é fundamental estabelecer a relação entre esta atividade e os impactos sócio-ambientais decorrentes, visando um modelo de produção sustentável. Neste cenário, este trabalho teve como objetivo avaliar os modos de produção convencional e orgânico na cultura de alface no município de Vitória de Santo Antão-PE, através do instrumento de Avaliação do Ciclo de Vida, seguindo as normas NBR ISO 14.040. Constatou-se que na produção convencional da alface os principais insumos utilizados são os agrotóxicos e o esterco animal, enquanto que na orgânica, utilizam-se caldas naturais para o controle de pragas e doenças, o biofertilizante líquido e o composto orgânico, destacando-se que as práticas utilizadas neste modelo causam menor impacto ambiental. Na caracterização da comercialização, constatou-se que o preço dos orgânicos variam entre R\$ 0,50 e R\$ 0,70, enquanto nos convencionais oscilam entre R\$ 0,20 e R\$ 0,60. As diferenças observadas mostram que a produção orgânica, atualmente, apresenta vantagem econômica considerando o tamanho das áreas plantadas e quantidade comercializada, além de haver perspectiva de crescimento deste mercado à medida que a sociedade passa a exigir produtos mais saudáveis e menos agressivos ao meio ambiente.

Palavras-chave: Avaliação do Ciclo de Vida (ACV); Agricultura Orgânica; Agricultura Convencional; Alface ; Gestão Ambiental

1. INTRODUÇÃO

A agricultura mundial tem passado nos últimos anos por uma reflexão de seus rumos, visto ser crescente a preocupação com os efeitos adversos do modelo tecnológico convencional de base agroquímica e visão produtivista. Impõe-se a este modelo uma visão ambiental onde, para o aumento da produtividade, não se comprometa a preservação do ambiente, a sustentabilidade dos recursos de produção e a qualidade de vida (SOUZA, 2001).

As práticas alternativas de produção estão adquirindo importância na medida em que a sociedade começa a exigir produtos que, em seu processo de obtenção, valorize, além da qualidade e produtividade, o enfoque ambientalista. As normas ISO 14000, que tratam da gestão ambiental das atividades produtivas, vêm confirmar essa tendência. Portanto, essa conservação ambiental, além de ter um benefício social, tende a se tornar um componente de competitividade dos produtos no mercado (COSTA E CAMPANHOLA, 1997).

Atualmente a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), cujas etapas são definidas pela NBR ISO 14040, é uma das ferramentas de gestão ambiental utilizadas para a avaliação de impactos ambientais. Ela estabelece uma visão geral das consequências ambientais da existência de um produto ao longo do seu ciclo de vida, desde a sua produção até a sua disposição final. O estudo engloba o ciclo de vida do produto, desde a extração de matérias primas, envolvendo a produção e uso, as possibilidades de reciclagem e reuso, até sua disposição final (“do berço ao túmulo”), (SANTOS, 2006).

Diante deste cenário de crescente importância da produção agrícola sustentável, este trabalho teve como objetivos analisar a produção orgânica e convencional da cultura da alface no município de Vitória de Santo Antão, por meio do enfoque na Avaliação do Ciclo de Vida deste produto, buscando caracterizar os diferentes níveis de produção e os agentes de comercialização, bem como os diferentes impactos sócio-ambientais gerados por essa atividade a fim de propor medidas mitigadoras que possam além de potencializar a produção, melhorar a qualidade de vida dos atores envolvidos nesses processos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Gestão Ambiental

A gestão ambiental é entendida como as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam (BARBIERI, 2004).

Em um cenário no qual a conservação ambiental assume importância crescente frente aos impactos causados pela ação do homem, torna-se necessário o reconhecimento, a seleção e a adoção de boas práticas de gestão ambiental. Em especial, devido à escala espacial na qual se realizam as atividades agropecuárias e ao conjunto de recursos naturais por elas explorados, a gestão ambiental de estabelecimentos rurais merece prioridade (EMBRAPA, 2006).

Atualmente a gestão ambiental utiliza uma série de normas (NBR ISO 14000) sobre sistemas de gestão ambiental (NBR ISO 14001), auditoria ambiental (NBR ISO 14010), avaliação do desempenho ambiental (NBR ISO 14030), avaliação do ciclo de vida do produto (NBR ISO 14040), rotulagem ambiental e aspectos ambientais em normas de produtos (NBR ISO 14020) (BARBIERI, 2004).

2.2 Agricultura Convencional X Agricultura Orgânica

A partir da década de 60, a agricultura nos países latino-americanos passou a sofrer forte influência da chamada “Revolução Verde”, fundada basicamente sobre os princípios de aumento de produtividade e tendo como base utilização intensiva de insumos químicos (adubos, agrotóxicos, etc.), a mecanização, o emprego de sementes melhoradas geneticamente e a irrigação (ALMEIDA, 1998).

Segundo o mesmo autor, apesar da riqueza gerada, esse modelo desencadeou sérios problemas ambientais, além de implicações de ordem econômica e social. Essas questões passaram a constar de toda agenda de debate acerca da crise dos modelos de desenvolvimento utilizados desde os primórdios do século XX. Os agrotóxicos representam um grande impacto, seja considerando o aspecto de saúde pública, seja em relação ao desenvolvimento e controle de problemas fitossanitários na agricultura.

Além dos problemas sócio econômicos decorrentes da “Revolução Verde”, os problemas ambientais também foram significativos. Segundo Ehlers (1999), a destruição das florestas, a erosão e a contaminação dos recursos naturais e dos alimentos tornaram-se conseqüências quase inerentes a esse novo padrão tecnológico de produção agrícola.

Diante destes problemas, de acordo com Khatounian (2001), a percepção da degradação das condições essenciais a vida no planeta conduziu a busca de um novo paradigma de desenvolvimento, que foi cristalizado no conceito de sustentabilidade. Esse conceito engloba fatores de natureza econômica, social e ambiental. Naturalmente, o que não é economicamente competitivo, não será sustentável, seja uma pequena exploração olerícola ou todo um país. Uma vez alcançada a economicidade, ela só será mantida se as condições sociais forem aceitáveis para os agentes envolvidos na produção. E ainda que seja lucrativa e socialmente aceitável, nenhuma situação será sustentável se a base natural em que se alicerça estiver sendo degradada.

Neste sentido, a agricultura orgânica busca, simultaneamente, produtividade agrícola e sustentabilidade ambiental. Por estas características, é uma opção que alia as exigências de produção em escala com a necessária preservação ambiental, satisfazendo assim as exigências da sociedade por uma agricultura equilibrada, racional, que considere a questão ambiental em todos os seus processos e que seja também geradora de empregos (EMBRAPA, 2001).

2.3 Avaliação do Ciclo de Vida - ACV

A Avaliação do Ciclo de Vida é uma ferramenta de gestão ambiental para análise dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias-primas elementares que entram no sistema produtivo (berço) a disposição do roduto final (túmulo) (CHEHEBE, 1997).

A família de normas ISO 14000 fornece princípios, estruturas e alguns requisitos metodológicos para a condução de estudos de ACV (Tabela 1) (BARBIERI, 2004).

Tabela 1 Sério de normas ISO que trata sobre Avaliação de Ciclo de Vida - ACV

NORMA	DEFINIÇÃO
ISO 14.040	Princípios gerais e procedimentos da Análise de Ciclo de Vida
ISO 14.041	Inventário do Ciclo de Vida (ICV)
ISO 14.042	Avaliação de impactos associados ao Ciclo de Vida
ISO 14.043	Interpretação dos resultados da Análise do Ciclo de Vida
ISO TR 14.047	Exemplos para aplicação da ISO 14.042
ISO TS 14.048	Formato de apresentação dos dados do ICV
ISO TR 14.049	Exemplos de aplicação da ISO 14.041

Fonte: CHEHEBE (1997), BARBIERI (2004)

De acordo com Chehebe (1997) a ISO 14040 estabelece que a análise de ciclo de vida de produtos deve incluir a definição do objetivo e do escopo do trabalho, uma análise do inventário, uma avaliação de impacto e a interpretação dos resultados.

Apesar da ACV ter sido inicialmente desenvolvida para determinar o impacto ambiental de indústrias e de seus processos de produção, mais recentemente tem sido realizados estudos de ACV da produção agrícola, principalmente para sistemas produtivos de colheitas únicas ou processos de produção de alimentos à escala industrial (CALDEIRA - PIRES, 2002). No caso da produção orgânica, onde a certificação de qualidade é um processo indispensável, a ACV pode se tornar uma atividade interessante e exequível. Assim o produto orgânico certificado, a exemplo do produto industrial com rótulo ecológico, poderá a partir da ACV obter o selo orgânico, que hoje é uma exigência do mercado.

A importância crescente da Avaliação do ciclo de vida (ACV) resulta da tomada de consciência de que, muito frequentemente, as melhorias num processo induzem efeitos secundários ao longo do ciclo de vida, que afetam positiva ou negativamente, o desempenho ambiental do produto ou serviço (CALDEIRA-PIRES, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

As áreas de estudo localizam-se no município de Vitória de Santo Antão situado na mesorregião da Mata Sul do estado de Pernambuco, com coordenadas 08°07'11" de latitude sul e 30°17'58" de longitude oeste e altitude de 147m acima do nível do mar (Gabrt, 2001), distando 45,1km da capital Recife cujo acesso é feito pela BR 232. A região possui clima tropical Úmido (As' na Classificação de Köppen). com chuvas concentradas no outono-inverno (maio a agosto) e com curta estação seca no verão (dezembro a março), o que favorece a produção de hortaliças.

Vitória de Santo Antão possui maior porte demográfico e funcional na sua microrregião, desempenhando funções de centro sub-regional, na área de influência urbana de Recife. Destaca-se como centro comercial e de prestação de serviços, além de contar com um parque industrial relativamente importante na produção de bebidas, produtos cerâmicos e produtos alimentares.

A atividade hortícola está concentrada em pequenas áreas localizadas ao norte e ao sul da cidade de Vitória. É praticada em várzeas e terraços fluviais. As localidades ao norte da cidade de Vitória possuem abundância de fontes de água. A atividade hortícola é praticada em pequenas propriedades onde existem glebas de 1.5 a 3 hectares. O cultivo é feito com irrigação. A venda dos produtos é feita nas centrais de Abastecimento de Vitória e do Recife. Com destaque da produção para a região de Natuba, microbacia do Riacho Natuba (RODRIGUES, 2006). Estas características constituem-se em oportunidade para o desenvolvimento local, porém trazem elementos de pressão e risco de degradação ambiental.

3.2 Avaliação do Ciclo de Vida – ACV

Para Avaliação do Ciclo de Vida da alface produzida nas áreas agrícolas escolhidas no município de Vitória de Santo Antão foi adotada metodologia, conforme etapas apresentadas nas normas da série ISO 14040, a saber :

Etapas 1 - Definição do Objetivo e Escopo (ISO 14.040): esta etapa consiste na definição do sistema a ser estudado, inclusive de sua abrangência e fronteiras. Devem ser considerados: a definição da unidade de processo, o estabelecimento das unidades funcionais do sistema, as hipóteses e as limitações, se será realizada a avaliação de impacto e a metodologia a ser adotada, se será realizada a fase de interpretação, e o tipo e o formato de relatório final necessário ao estudo (CHEHEBE, 1997). O escopo refere-se à aplicabilidade geográfica, técnica e histórica do estudo.

Para a realização desta etapa da ACV, na área em estudo, foram feitas visitas de campo com o objetivo de identificar uma propriedade na qual fosse praticada a agricultura convencional e outra com características semelhantes na qual fosse praticada a agricultura orgânica. É importante salientar que buscou-se encontrar proprietários que possuíssem características sócio-econômicas similares, para que pudesse ser feita comparação entre áreas.

Etapas 2- Análise de Inventário de Ciclo de Vida - ICV (ISO 14.041) : esta fase engloba as seguintes atividades: preparação para coleta de dados, coleta de dados, refinamento dos limites do sistema e determinação dos procedimentos de cálculo. Neste sentido, foram feitas visita de campo para observação do processo produtivo, preenchimento de tabelas, registrando os insumos utilizados e os aspectos ambientais nas diferentes fases da produção. Observou-se as condições dos produtos, apontando aspectos relacionados ao meio de transporte, armazenamento e condições de higiene. Nesta fase também foram mensurados o tempo que vai da colheita até a chegada do produto ao consumidor.

Etapas 3- Avaliação de Impacto Ambiental (ISO 14.042) : a etapa de análise de impactos consiste num processo técnico qualitativo e quantitativo para caracterizar e avaliar os efeitos das cargas ambientais identificadas no ICV. Nesta etapa foram analisados os aspectos ambientais identificados na produção orgânica e convencional da alface.

Etapa 4- Interpretação / Análise de Melhorias (ISO 14.043) : A interpretação consiste na identificação e análise dos resultados obtidos nas fases do ICV e/ou avaliação de impactos de acordo com o objetivo e o escopo previamente definidos para o estudo. Os resultados desta fase podem tomar forma de conclusões e recomendações (JUSTINO, 2006). Nesta etapa foram interpretados os dados obtidos pelo levantamento do processo produtivo da alface, destacando-se os impactos ambientais e as medidas mitigadoras propostas.

3.3 Análise da Variação de preços da Alface

As pesquisas de preço da alface, tanto convencional quanto orgânica, foram realizadas através de visitas às áreas de comercialização. A pesquisa de preço da alface cultivada pelo método convencional foi realizada no Centro de Abastecimento Alimentar de Pernambuco – CEASA/PE. As visitas de campo para a pesquisa de preço da alface cultivada através do método orgânico foram realizadas na feira agroecológica da CEASA, da qual foi acompanhado todo o processo de criação e implementação. Foram registrados os preços que os agricultores vendem à alface, e os preços com que esses produtos são repassados ao consumidor final, verificando se há presença de um intermediário neste processo.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

4.1 Caracterização das propriedades rurais estudadas

As duas propriedades rurais estudadas, localizam-se no município de Vitória de Santo Antão, aproximadamente a 7km da BR 232 que liga o município a capital Recife, sendo a propriedade na qual se pratica a agricultura convencional localizada no distrito de Mocotó, e a propriedade na qual é praticada a agricultura orgânica no distrito de Serra Grande. A Tabela 2 apresenta algumas características das áreas estudadas.

As áreas possuem 5 hectares, cada uma, dos quais 1 a 1,5 hectares são utilizados para o plantio de hortaliças. A mesma água utilizada para o consumo doméstico é utilizada para a irrigação, sendo proveniente de açude ou poço. Este fato é preocupante, pois observou-se *in loco* que esta água não é de boa qualidade para consumo humano, o que foi comprovado em análise de laboratório, uma vez que a análise bacteriológica da água coletada em ambas as áreas, realizada no Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) no ano 2008, detectou a presença das bactérias *Klebsiella sp.* e *Escherichia coli*, ambas pertencentes ao grupo Coliforme. Este resultado aponta a água como imprópria para irrigação de hortaliças de consumo direto, como é o caso da alface, de acordo com a Resolução nº357 (CONAMA, 2005).

Tabela 2 Perfil sócio-econômico das propriedades rurais estudadas

	Propriedade Convencional	Propriedade Orgânica
Agricultor Responsável	João Pedro da Cruz	Severino Francisco Monteiro Filho
Idade	47 anos	41 anos
Localização	Mocotó – Vitória de Santo Antão (PE)	Serra Grande – Vitória de Santo Antão (PE)
Área com plantio de hortaliças	1,5 hectares	1,5 hectares
Área com plantio de Alface	0,25 hectares	0,5 hectares
Mão-de-obra Familiar	5 pessoas (Agricultor, esposa e filhos)	6 pessoas (Agricultor, esposa, filhos, sogro e sogra)
Mão-de-obra Assalariada	Não possui	1 pessoa

Fonte: Pesquisa de campo. O autor (2007)

Observou-se que a área plantada com alface na agricultura orgânica é maior que na agricultura convencional, constatando-se que esta cultura apresenta maior importância econômica para a família que trabalha com a agricultura orgânica, pois representa cerca de 50% do rendimento semanal desta família nas feiras. Além disso, foi observado que devido a agricultura orgânica exigir mais tempo com o manejo da plantação e tratos culturais, há maior gasto com mão-de-obra neste sistema agrícola. A propriedade

convencional utiliza apenas mão-de-obra familiar, já a propriedade de cultivo orgânico, além da mão-de-obra familiar, também paga mão-de-obra assalariada.

A análise de fertilidade do solo das áreas em estudo indicaram que as duas áreas apresentam boa fertilidade (Tabela 3)

Tabela 3 Resultado da análise de fertilidade do solo das propriedades estudadas

Área	P (mg/dm)	pH (H ₂ O)	Ca (cmolc/ dm ³)	Mg (cmolc/ dm ³)	Na (cmolc/ dm ³)	K (cmolc/ dm ³)	Al (cmolc/ dm ³)	H (cmolc/dm)
Plantio Orgânico	135	7,2	4,00	1,40	0,09	0,39	0,00	0,74
Plantio Convencional	117	5,3	1,95	1,25	0,13	0,51	0,10	3,77

Observou-se ainda que a área de plantio convencional apresentou solo com pH 5,3, possivelmente devido ao alto teor de hidrogênio, pois não foi detectada a presença de Alumínio tóxico. Contudo não foi necessária a realização da calagem. A relação entre Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), que deve ser de aproximadamente 3:1, também está mais adequada na área de cultivo orgânico. O teor de fósforo (P), foi satisfatório nas duas áreas.

4.2 Realização da ACV

4.2.1. Objetivo e Escopo

A Avaliação do Ciclo de Vida na área em estudo, teve como objetivo comparar os métodos de produção e os impactos ambientais da cultura da alface nos sistemas de cultivo convencional e orgânico a fim de propor medidas mitigadoras dos impactos ambientais negativos.

Para a realização da pesquisa foi escolhida a Alface Lisa (*Lactuca sativae* L.), cultivar Vitória Verdinha, marca Hortivale, por ser uma das cultivares mais adaptadas e mais utilizadas na região da Zona da Mata de Pernambuco, principalmente entre agricultores familiares no município de Vitória de Santo Antão.

Foram escolhidas duas propriedades (5 ha) observando-se as unidades de processo que abrangem as fases de: sementeira, preparo e plantio em canteiros, colheita e comercialização.

4.2.2. Análise do Inventário da ACV

O acompanhamento em campo das etapas do processo produtivo da alface nas áreas de produção convencional e orgânica foi realizada no período de abril a junho de 2008, período de inverno, onde as chuvas na Zona da Mata de PE tornam-se mais frequentes, observando-se que em ambas as áreas houve diminuição no tempo de irrigação, o que acarreta menor gasto com energia elétrica (motor-bomba) e menor gasto de água. As principais características inventariadas no decorrer do processo produtivo podem ser observadas na Tabela 4.

No cultivo orgânico, a sementeira foi feita diretamente no canteiro. Observou-se grande incidência de formigas e nenhuma calda natural foi aplicada para minimizar os efeitos negativos causados na produção por este ataque. Além disso, não foi utilizada a cobertura morta indicada para diminuir a evapotranspiração, o que prejudicou a capacidade de germinação das sementes.

No cultivo convencional, a sementeira também foi feita diretamente no canteiro, e foram utilizados dois agrotóxicos neste período, não ocorrendo infestação de pragas na sementeira deste cultivo. Os agrotóxicos foram aplicados com a utilização de um pulverizador costal que possui em média uma carga de 20 kg. Ainda, foi utilizada a cobertura morta de forma adequada, o que contribuiu para uma melhor germinação das sementes.

A irrigação de ambas as áreas era feita por sistema de mangueira, o que ocasiona grande perda de água e conseqüente, erosão do solo, o que pode acarretar assoreamento dos cursos d'água. O maior gasto de água e conseqüentemente, de energia elétrica, ocorreu no cultivo convencional.

Tabela 4 Caracterização das etapas da produção da alface nas áreas estudadas

ITEM	AGRICULTURA CONVENCIONAL	AGRICULTURA ORGÂNICA
Duração da fase da sementeira	28 dias	34 dias
Insumos utilizados na fase de sementeira	Agrotóxicos: Tamaron (Inseticida) e Dithane (Fungicida)	Nenhum
Duração do preparo e plantio no terreno definitivo	36 dias	41 dias
Insumos utilizados na fase de preparo e plantio no terreno definitivo	15 kg de esterco bovino Agrotóxico (Tamaron)	30 kg de composto orgânico 1300g de torta de mamona
Tempo Total	64 dias	75 dias

De acordo com Favaro-Trindade (2007), em trabalho realizado no Estado de São Paulo, o tempo de colheita para a alface do tipo convencional é de 45 a 50 dias, e de 70 a 75 dias para a alface orgânica. Observa-se que na produção convencional houve um tempo duração da produção maior do que o esperado. Talvez este fato tenha ocorrido devido ao período de inverno, onde na Zona da Mata há grande incidência de chuvas e adversidades climáticas que podem comprometer total ou parcialmente a produção.

Para a alface convencional ocorreram três colheitas e os produtos apresentavam preços variáveis (Tabela 5). Já na para a alface orgânica foram realizadas seis colheitas (Tabela 6)

Tabela 5 Descrição das colheitas, preços e rendimento total da alface convencional

ITEM	UNIDADE	DIA			TOTAL
		07/06	13/06	13/06	
Quantidade	Unidade	200	230	100	530
Preço de venda	R\$	0,20	0,10	0,05	
TOTAL	R\$	R\$40,00	R\$23,00	R\$5,00	R\$68,00

Tabela 6 Descrição das colheitas, preços e rendimento total da alface orgânica

ITEM	UNIDADE	DIA						TOTAL
		23/05	24/05	27/05	31/05	03/06	05/06	
Quantidade	Unidade	3	10	16	60	35	11	135
Preço de venda	R\$	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
TOTAL		R\$1,50	R\$5,00	R\$8,00	R\$30,00	R\$17,50	R\$5,50	R\$68,00

Observou-se que no método convencional foram colhidas 530 mudas da planta (98,9% do total plantado). Já no sistema de produção orgânico foram perdidos 37 pés de alface, em relação ao plantio que foi de 172 mudas da planta, sendo colhidos apenas 78,5% do total plantado. Esta perda maior do produto, provavelmente ocorreu devido a maior incidência de pragas e doenças, mais comum no método orgânico e

intensificada pelo manejo ineficiente dos agricultores que não fizeram o manejo adequado necessário para minimizar estas ocorrências (aplicação de caldas naturais e biofertilizante líquido).

Em estudo realizado por Favaro-Trindade (2007) em São Paulo, verificou-se que a alface orgânica apresentou maior número de injúrias e imperfeições, que são mais frequentes em vegetais cultivados neste sistema. Este fato também foi corroborado pelo presente estudo. Contudo apesar, de apresentarem pior aparência em relação aos produtos convencionais, os produtos orgânicos proporcionaram maior receita com a venda das alfaces.

4.2.3. Avaliação de Impacto Ambiental

A alface é uma das plantas que mais precisa de água no seu cultivo (Hamada, 1993 *apud*, Graf s/d). Assim apontamos como um dos principais impactos ambientais do processo produtivo a irrigação que, em ambos os casos era feita com mangueira, desperdiçando água e lixiviando o solo. Contudo, torna-se mais grave na técnica de cultivo convencional devido ao uso dos agrotóxicos, pois a água lixívia estes produtos para corpos d'água superficiais e subterrâneos, sendo uma considerável fonte de contaminação local.

Outro grande impacto observado foi a utilização dos agrotóxicos sem a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), o que gera um sério problema de saúde pública. Este dado causa preocupação, uma vez que, segundo Richardson, 1991 *apud* Graf s/d, estes compostos são bio-acumulativos, podendo habitar os três meios físicos (ar, água e solo). Quando são degradados liberam derivados ainda mais tóxicos que os compostos de origem. As principais ocorrências de toxicidade são: carcinogênese, distúrbios nos sistemas nervoso central, imunológico e respiratório, podendo os efeitos serem agudos ou crônicos.

Observou-se o descarte inadequado das embalagens de agrotóxicos que são queimadas, reutilizadas, ou jogadas no lixo comum. Porém, de acordo com a Lei Federal nº 9.874, que entrou em vigor em 31/05/2002 os usuários de agrotóxicos devem entregar as embalagens em pontos de recebimento ou devolvê-las ao revendedor.

No Estado de Pernambuco, segundo Araújo (1998) existem evidências de uso e intoxicações, por agrotóxicos, em diferentes regiões rurais, porém não existem registros dos mesmos, pela falta de uma política de monitoramento.

Destaca-se também, como impacto negativo no método convencional, a deposição de resíduos sólidos de forma inadequada, pois os restos de produção que não são comercializados são encaminhados a lixões, onde o ideal seria que passasse pelo processo de compostagem para retorno a agricultura, assim como é feito na agricultura orgânica.

4.2.4 Interpretação/ Análise de melhorias

Após a avaliação dos impactos ambientais decorrentes do processo produtivo da alface, identificou-se as medidas mitigadoras necessárias para remediar os impactos identificados (Tabela 7).

Tabela 7 Impactos ambientais identificados na produção da alface nas áreas estudadas e as medidas mitigadoras propostas

Impacto Ambiental	Ocorrência*	Medida Mitigadora
Contaminação da Água	PC E PO	Tratamento da água com Hipoclorito em quantidades adequadas, tanto para irrigação quanto para o consumo humano.
Desperdício de água (irrigação)	PC E PO	Utilização de técnicas de irrigação mais eficazes, como a microaspersão e/ou gotejamento.
Aplicação de agrotóxicos sem EPI	PC	Utilização dos equipamentos de proteção individual
Descarte das embalagens de agrotóxicos de forma inadequada	PC	Encaminhar as embalagens a um ponto de recebimento ou ao revendedor do produto para disposição adequada
Disposição inadequada dos restos de produção não comercializada	PC	Destinação para compostagem e retorno ao processo produtivo

* PC= Produção Convencional e PO= Produção Orgânica

4.3 Análise da variação de preços da Alface

O comércio de hortaliças provenientes da agricultura familiar se dá principalmente nas feiras para o abastecimento da Região Metropolitana do Recife (14 municípios). Atualmente, tem-se o Centro de Abastecimento Alimentar de Pernambuco (CEASA-PE) como o centro de referência para esta comercialização, tanto de hortaliças convencionais quanto orgânicas.

Na comercialização da alface observou-se aspectos diferenciados entre os dois sistemas produtivos, conforme dados observados na Tabela 8.

Tabela 8 Dados da comercialização da alface convencional e orgânica

ITEM	PRODUÇÃO CONVENCIONAL	PRODUÇÃO ORGÂNICA
Local de Comercialização	CEASA-PE	CEASA-PE (Feira Agroecológica)
Agente de Comercialização	Venda com intermediário	Venda direta pelo agricultor ¹
Preço de venda do agricultor	Variação de R\$ 0,05 a R\$ 0,20	Variação de R \$0,50 a R \$0,70
Preço Final na CEASA-PE	Variação de R\$ 0,20 a R\$ 0,60	Variação de R \$0,50 a R \$0,70

- (1) De acordo com a Lei Federal 10.831/2003, a certificação destes produtos é facultativa quando há a comercialização direta aos consumidores, por parte dos agricultores familiares, uma vez assegurada a rastreabilidade do produto e o livre acesso aos locais de produção.

Com base nos dados da Tabela 7, observou-se a diferença percentual entre o valor recebido pelos agricultores com a venda da alface convencional e orgânica varia entre 350% (preço mínimo) e 1000% (preço máximo). Quando se comparou o valor de venda da alface orgânica e da alface convencional para o consumidor final verificou-se diferença média de preços entre 116% (preço mínimo) e 250% (preço máximo). Nesse contexto, estudo realizado por Martins (2006), na cidade de São Paulo, ao se comparar o preço de produtos orgânicos com similares convencionais, verificou-se que a diferença média de preços entre eles ficou entre 150% e 240%.

Entretanto, um trabalho realizado na Europa por Sylvander (1998) mostrou que a diferença de preços entre orgânicos e convencionais vem diminuindo. Em 1986, os alimentos orgânicos eram entre 35% e 50% mais caros que os similares convencionais, já em 1997 esta diferença baixou para cerca de 30%. Para Lampkin & Padel (1994) os preços mais elevados dos produtos orgânicos são essenciais para que o produtor orgânico consiga uma renda final similar aos produtores convencionais (Darolt, 2002).

Nesse contexto, é fundamental reforçar que a concorrência econômica entre o sistema orgânico e convencional é injusta, pois a agricultura convencional exclui dos cálculos da formação de preço a contabilidade ambiental, exteriorizando os impactos ambientais, ao passo que a agricultura orgânica interioriza esses custos (Darolt, 2002).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da ACV na área em estudo permitiu o levantamento de impactos ambientais relevantes decorrentes das diferentes etapas da produção agrícola. Os principais impactos ambientais identificados foram: a contaminação dos corpos d'água, o desperdício de água com irrigação inadequada, que ocorreram tanto na produção convencional, como na orgânica, além da não utilização de EPI e o descarte inadequado das embalagens de agrotóxicos, que ocorreram apenas na produção convencional.

Desta forma, recomenda-se com base nos resultados da ACV da alface nas áreas estudadas, a implantação das seguintes medidas mitigadoras: tratamento da água utilizada tanto para consumo humano como para irrigação, com solução de hipoclorito, a utilização de técnicas de irrigação mais eficazes, utilização de EPI, o encaminhamento das embalagens de agrotóxicos para um ponto de recebimento ou revendedor do produto e a prática da compostagem com a produção não comercializada para retorno a produção.

Ressalta-se, ainda, que políticas públicas que visem o acompanhamento das propriedades rurais, tanto convencionais quanto orgânicas devem ser fortalecidas, para que possam desenvolver ações mais concretas

para a minimização dos impactos ambientais aqui descritos, bem como visando a melhoria da qualidade de vida do agricultor.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A.C.P. *Importância da Análise de Resíduos de praguicidas para ações de saúde pública: Estudo da cultura do tomate no Estado de Pernambuco*. Universidade de São Paulo, 1998.
- BARBIERI, J.C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. São Paulo: Saraiva, 2004
- CALDEIRA-PIRES, A.; RABELO, R.R.; XAVIER, J.H.V. *Uso potencial da análise do ciclo de vida (ACV) associada aos conceitos da produção orgânica aplicados a agricultura familiar*. Cadernos de Ciência e Tecnologia, v.19, n.2. Brasília: maio/ago 2002.
- CHEHEBE, J.R. *Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000* – Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., CNI, 1997.
- COSTA, M.B.B.; CAMPANHOLA, C.. *A agricultura alternativa no Estado de São Paulo*. Jaguariúna: Embrapa- CNPMA, 1997.
- DAROLT, M.R. *Agricultura Orgânica: Inventando o futuro*. Londrina: IAPAR, 2002.
- EHLERS, E. *Agricultura Sustentável: origens e perspectiva de um novo paradigma*. Guaíba: Agropecuária, 1999.
- EMBRAPA. *Anais do I workshop de olericultura orgânica na região agroeconômica do Distrito Federal*. Brasília: Embrapa Hortaliças/ Emater – DF, 2001.
- EMBRAPA. *Processamento Mínimo da Alface Crespa..* Comunicado Técnico 36. Brasília, 2006.
- FAVARO-TRINDADE, C.S.; *et. al.* Effect of the organic, Hidroponic and Conventional Cultivation Systems on Smooth Lettuce Quality. Brazilian Journal of Food Technology. Volume 10, n.2. Abr/jun 2007.
- GABRT. *Gestão Ambiental da Bacia do Rio Tapacurá – Plano de Ação* – Universidade Federal de Pernambuco. Recife: Editora Universitária, 2001.
- GRAF, R., FIGUEIREDO, P.J.M. *Uma aplicação da avaliação de Ciclo de Vida do Produto no Setor Agrícola- Comparação da Produção de Alface a partir das técnicas: Intensiva, Hidropônica e Orgânica*. Disponível em: www.unimep.br. Acesso em: 01 de outubro de 2007
- JUSTINO, M.F.L. *Avaliação Acelerada do Ciclo de Vida da embalagem PET*. Universidade Paulista – UNIP (Programa de pós-graduação em engenharia de produção) São Paulo, 2006.
- KHATOUNIAN, C.A. *A reconstrução ecológica da agricultura*. Botucatu: Agroecológica, 2001
- MARTINS, V.A.; FILHO, W.P.C.; BUENO, C.R.F. *Preços de frutas e hortaliças da agricultura orgânica no mercado varejista da cidade de São Paulo*. Informações Econômicas, São Paulo. Volume 36, nº9, setembro de 2006.
- RODRIGUES, José Edmilson Caetano. *Uso de agrotóxicos e seu impacto na saúde do trabalhador rural no município de Vitória de Santo Antão – PE: Um estudo de caso*. Recife: Ed. Do autor, 2006. 109f.: il. Dissertação (Mestrado). Associação Instituto de Tecnologia de Pernambuco – ITEP- OS, 2006
- SANTOS, L.M.M. *Avaliação Ambiental de Processos Industriais*. São Paulo: Signus Editora, 2006.
- SOUZA, J.L. Pesquisas em agricultura orgânica – a experiência da INCAPER. *et all Hortibio – Iº Congresso brasileiro de horticultura orgânica, natural, ecológica e biodinâmica- Resumos*. Agroecológica: Botucatu, 2001