



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS
PRODUZIDAS EM CULTIVO CONSORCIADO

LIGEIA LINETH ÑÁÑEZ PERDOMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO, 2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS
PRODUZIDAS EM CULTIVO CONSORCIADO

LIGEIA LINETH ÑÁÑEZ PERDOMO

ORIENTADOR: PROF. DR. ERNANDES RODRIGUES DE ALENCAR
CO-ORIENTADORA: Prof.^a Ph.D. ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

PUBLICAÇÃO: 98/2015

BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO, 2015



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS
PRODUZIDAS EM CULTIVO CONSORCIADO

LIGEIA LINETH NÃÑEZ PERDOMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA. ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS.

APROVADA POR:

ERNANDES RODRIGUES DE ALENCAR, Dr. Professor Adjunto UnB - FAV
(Orientador)/CPF: 900.558.021-68 /e-mail: ernandesalencar@unb.br

Prof. Dr. Luiz Antonio Borgo. (UnB)
(Examinador externo) /CPF/ /083.083.651-91/ e-mail: luizborgo@gmail.com

Profa. Dra. Michelle Souza Vilela. (UnB)
(Examinador externo) /CPF/: 919.623.401-63/ e-mail: michellevilelaunb@gmail.com

BRASÍLIA/DF, 08 DE DEZEMBRO DE 2015

FICHA CATALOGRÁFICA

ÑÁÑEZ P., Ligeia Lineth,

Qualidade físico-química e microbiológica de hortaliças produzidas em cultivo consorciado / Ligeia Lineth Ñáñez Perdomo; orientação de Ernandes Rodrigues de Alencar. Brasília, 2015.

84 p.:il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

1.. 2. . 3. Propriedades físico-químicas e microbiológicas

Ernandes, R. A. Ph.D

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ÑÁÑEZ, L. L. P. **Qualidade físico-química e microbiológica de hortaliças produzidas em cultivo consorciado**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2015, 84 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Ligeia Lineth Ñáñez Perdomo

TÍTULO: Qualidade físico-química e microbiológica de hortaliças produzidas em cultivo consorciado.

GRAU: Mestre **ANO:** 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor que cada dia coloca em meu caminho o amor e força para cumprir meus sonhos.

A meus pais, Maria Ilba Perdomo e Jesus Eugenio Ñáñez, porque dia a dia senti seu amor, seu apoio incondicional, força e motivação, por fornecer em mim uma vida cheia de valores. Vocês são tudo para mim.

A meu irmão, Jhon Alexander Ñáñez, por sentir-se orgulhoso de mim, por sua fraternidade e amor.

Ao meu querido Andrés Felipe Meléndez Hoyos por ajudar-me día a día em tudo, por seu apoio e carinho.

À Universidade de Brasília (UnB), Programa de pós-graduação em Agronomia, pela oportunidade de cursar o mestrado, e ao Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Agricultura Orgânica da Universidade de Brasília.

Ao professor Ernandes Rodrigues de Alencar pela orientação continua em meu trabalho.

À professora Ana Maria Junqueira Resende, por sua valiosa ajuda, orientação, apoio e disponibilidade para mim tudo o tempo, Deus abençoe.

A minha querida amiga Beatriz Alejandra Ortega que me ajudou a vir ao Brasil a cumprir este valioso sonho.

A minha querida amiga María Isabel por estar comigo sempre apoiando-me.

Ao professor Márcio pelo seu tempo, disposição, ajuda e companheirismo.

Ao professor Borgo, por seus inumeráveis ensinamentos e sabedoria.

A Jacky, a técnica do laboratório de microbiologia, pelo ensinamento e paciência.

Aos funcionários da Fazenda Agua Limpa, por sua gentileza e ajuda.

A todos os professores que compartilharam os seus conhecimentos e a amizade.

Mil gracias!!!

“Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta.”... Chico Xavier

Ligehia Lineth Nãñez Perdomo

RESUMO

As hortaliças são plantas de grande importância para a alimentação humana devido a suas características nutricionais. Dentre o grupo das hortaliças, é possível encontrar as hortaliças não convencionais as quais geralmente são cultivadas pela pequena agricultura familiar e sua inserção nas cadeias produtivas ainda é carente. Na atualidade, o cultivo de hortaliças em manejo consorciado vem se tornando uma tecnologia utilizada em sistemas de produção, já que na maioria das vezes, essa técnica proporciona aumento na produção por unidade de área. No entanto, ainda carece de informação que relate os efeitos ocasionados pelo cultivo consorciado em relação à qualidade nutricional e microbiológica em hortaliças não tradicionais. Tendo em conta isto, objetivou-se avaliar a qualidade pós-colheita das culturas de alface (*Lactuca sativa* L.), beralha (*Basella alba* L.) e taro (*Colocasia esculenta* L. Schott), produzidas em cultivo consorciado com adubação orgânica. Os dados experimentais foram conduzidos no Laboratório de pré-processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, de Análise de Alimentos e de Microbiologia de Alimentos, localizados na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAV, na Universidade de Brasília, UnB. O experimento foi conduzido na Fazenda Agua Limpa da UnB em uma área aproximada de 448 m². O sistema de produção utilizado foi de cobertura e adubação orgânica com esterco, cama de frango e yoorim, aplicado a 16 parcelas com dimensões cada uma de 16 m². As culturas foram semeadas ao caso, formando um total de 4 blocos com 4 tratamentos para cada cultura e 4 repetições. Os tratamentos consistiram em monoculturas de cada hortaliça, cultivos duplos e o cultivo triplo. Para a coleta do material tomou-se 10 plantas por parcela, formando uma amostra composta de 500 g aproximadamente. Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$). Para a comparação entre as médias, foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. A qualidade microbiológica da alface e da beralha não foi influenciada pelo cultivo em consórcio. Em geral, a qualidade química da alface, da beralha e do taro não foi alterada em decorrência do cultivo consorciado. Ressalta-se que houve redução da umidade da beralha e do taro no monocultivo, sendo essa tendência atribuída ao sombreamento no cultivo consorciado. Conclui-se, a partir dos resultados obtidos, que é possível a adoção de cultivo consorciado entre alface, beralha e taro, de tal forma que seja otimizada a utilização da área, sem alteração na qualidade química e microbiológica dos produtos.

Palavras-chave: Hortaliças; consórcio; qualidade química; qualidade microbiológica

ABSTRACT

Vegetables are very important plants for human consumption due to their nutritional characteristics. Among the group of vegetables, it can find the unconventional vegetables, which are usually grown by small family farms, and their integration in supply chains is still lacking. Today, the cultivation of vegetables in intercropping management is becoming a technology used in production systems, since most of the time; this technique provides increased production per unit area. However, still lacks information to report the effects caused by intercropping in relation to nutritional and microbiological quality in non-traditional vegetables. Taking into account that aimed to evaluate the postharvest quality of lettuce (*Lactuca sativa* L.), bertalha (*Basella alba* L.) and taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) produced in mixed cultivation with fertilization organic. The experimental data were conducted in the pre-processing Laboratory and Agricultural Products Storage, Analysis of Food and Food Microbiology, located in the Faculty of Agronomy and Veterinary Medicine, FAV at the University of Brasilia, UnB. The experiment was conducted at Fazenda Agua Limpa of UnB in an area of approximately 448 m². The production system was used to cover and organic fertilization with poultry litter and yoorim, applied to 16 installments with dimensions each of 16 m². Cultures were seeded the case, giving 4 blocks with 4 treatments for each culture and 4 replications. The treatments consisted of monocultures of each herb, double and triple crops cultivation. To collect the material became 10 plants per plot, forming a sample of approximately 500 g. Data were subjected to analysis of variance ($p < 0.05$). In order to compare means the 5% Tukey test was used. The intercropping in cultivation did not influence the microbiological quality of lettuce and bertalha. In general, the chemical quality lettuce, bertalha and taro has not changed because of intercropping. It is noteworthy that there was a reduction of moisture bertalha and taro in monocrop, and this trend attributed to shading in intercropping. It can be concluded from the results obtained, it is possible to adopt intercropping of lettuce, bertalha and taro in such order to optimize the use of the area, without changing the chemical and microbiological quality of products.

Keywords: Vegetables; intercropping; chemical quality; microbiological quality.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS	xi
LISTA DE ABREVIACÕES	xii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Cultivo consorciado	4
2.2 Cultura da Alface	5
2.2.1 Descrição botânica	6
2.2.2 Clima, implantação e ciclo produtivo	8
2.2.3 Sistemas de produção	8
2.2.4 Composição nutricional	9
2.3 Cultura da Bertalha	11
2.3.1 Descrição botânica	11
2.3.2 Variedades tradicionais	11
2.3.3 Clima, implantação e ciclo produtivo	11
2.3.4 Sistemas de produção	12
2.3.5 Composição nutricional	13
2.4 Cultura do Taro	14
2.4.1 Descrição botânica	14
2.4.2 Variedades tradicionais	15
2.4.3 Clima, implantação e ciclo produtivo	16
2.4.4 Sistemas de produção	17
2.4.5 Composição nutricional	18
2.5 Qualidade microbiológica	18
2.5.1 Métodos para avaliação de micro-organismos	19
2.5.1.1 Contagem total de micro-organismos mesófilos aeróbios	19
2.5.1.2 Contagem total de bolores e leveduras	21
2.6 Variáveis qualitativas avaliadas em hortaliças	21
2.6.1 pH	21
2.6.2 Acidez titulável	21
2.6.3 Sólidos solúveis	22
2.6.4 Umidade	22
2.6.5 Lipídios	22
2.6.6 Proteína	22
2.6.7 Fibra bruta	23
2.6.8 Amido	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Obtenção das amostras	24
3.2 Acondicionamento das amostras	24
3.3 Avaliação Microbiológica da alface e a bertalha	25
3.3.1 Preparo das diluições seriadas das amostras de alface e bertalha	25
3.3.2 Contagem total de mesófilos aeróbios	25
3.3.3 Contagem total de bolores e leveduras	25
3.4 Análise qualitativa de alface, bertalha e taro obtidos em cultivo consorciado	26
3.4.1 pH	26
3.4.2 Acidez Titulável (AT)	26

3.4.3 Sólidos solúveis (SS)	27
3.4.4 Umidade	27
3.4.5 Teor de Lipídios	27
3.4.6 Teor de Proteínas	28
3.4.7 Teor de Cinzas	28
3.4.8 Teor de amido do taro	28
3.4.9 Fibra bruta	29
3.4.10 Carboidratos	29
3.4.11 Determinação vitamina C na Bertalha	30
3.5 Delineamento Experimental	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5. CONCLUSÕES	41
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
7. REFERÊNCIAS	43
ANEXOS	58

INDICE DE TABELAS

Tabela 1. Valor nutricional da alface em 100 g de substância fresca.....	10
Tabela 2. Valor nutricional da Bertalha em 100g de substância fresca.....	13
Tabela 3. Composição centesimal de rizomas de clones de taro (<i>Colocasia esculenta</i> L. Schott)	18
Tabela 4. Valores médios das variáveis qualitativas da alface produzida ou não em cultivo consorciado.....	32
Tabela 5. Valores médios referentes à contagem de mesófilos aeróbios (log UFC g ⁻¹) e bolores e leveduras (log UFC g ⁻¹) em alface <i>in natura</i> produzida ou não em cultivo consorciado.....	34
Tabela 6. Valores médios das variáveis qualitativas da bertalha produzida ou não em cultivo consorciado.....	36
Tabela 7. Valores médios de vitamina C (mg 100 g ⁻¹) em bertalha produzida ou não em cultivo consorciado.....	37
Tabela 8. Valores médios referentes à contagem de mesófilos aeróbios (log UFC g ⁻¹) e bolores e leveduras (log UFC g ⁻¹) em bertalha <i>in natura</i> produzida ou não em cultivo consorciado.....	38
Tabela 9. Valores médios das variáveis qualitativas do taro produzida ou não em cultivo consorciado.....	39
Tabela 10. Valores médios de teor de amido no taro produzido ou não em cultivo consorciado.....	40

LISTA DE ABREVIACÕES

EMBRAPA:	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i>
FAO:	<i>Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação</i>
MAPA:	<i>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</i>
ha:	<i>Hectare</i>
cm:	<i>Centímetro</i>
°C:	<i>Graus Celsius</i>
±	<i>Mais ou menos</i>
ICMS	<i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i>
NMP	<i>Números mais provável</i>
ANVISA	<i>Agência Nacional de Vigilância Sanitária</i>
UFC	<i>Unidades formadoras de Colônias</i>
AT	<i>Acidez titulável</i>
SS	<i>Sólidos solúveis</i>
FAV	<i>Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária</i>
G	<i>Gramas</i>
mg	<i>Miligramas</i>
L	<i>Litros</i>
p/v	<i>Relação peso por volume</i>
mL	<i>Mililitro</i>
NaOH	<i>Hidroxido de Sódio</i>
N	<i>Normalidade</i>
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemistry</i>
HCL	<i>Ácido Clorídrico</i>
rpm	<i>Rotações por minuto</i>
H ₂ O	<i>Água</i>
H ₂ SO ₄	<i>Ácido Sulfúrico</i>
v/v	<i>Relação volume por volume</i>
m/v	<i>Relação massa por volume</i>

CV	<i>Coeficiente de Variação</i>
UM	<i>Umidade</i>
LD	<i>Lipídios</i>
PT	<i>Proteínas</i>
TC	<i>Teor de Cinzas</i>
FB	<i>Fibra Bruta</i>
CHO	<i>Carboidratos</i>

1. INTRODUÇÃO

As hortaliças, também conhecidas como verduras ou legumes devido a sua cultura oleácea, caracterizam-se por ser plantas cujas partes são utilizadas para a alimentação humana. Segundo Filgueira (1981), a origem do seu nome vem do termo olericultura do latim: olus, “hortaliça”, e colere, cultivar, que é utilizado para designar as plantas de consistência herbácea, geralmente de ciclo curto e tratos culturais intensivos. Sua exploração é caracterizada pela área cultivada, situação que implica em tratos culturais mais intensivos. As hortaliças são culturas de ciclos curtos o que faz que sejam atrativas para a agricultura familiar (MONTEZANO; PEIL, 2006).

Um dos sistemas de cultivos empregados para a produção de hortaliças é o sistema de consorcio de culturas, caracterizado pela ocupação simultânea de duas ou mais culturas em uma mesma área, e com algum tipo de rotação. O consórcio de hortaliças vem se tornando uma tecnologia empregada em sistemas de produção, podendo ser adotada em áreas sob cultivo orgânico ou convencional como forma de uso mais intensivo da área de plantio. Além disto, possibilita maior diversidade biológica e maior produção por unidade de área e proporciona renda extra ao agricultor e menor impacto ambiental em relação à monocultura. Diversos estudos apontam que os sistemas consorciados favorecem o manejo fitotécnico das culturas associadas, gerando aumento de produção por unidade de área e maior lucratividade para os olericultores (RESENDE et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2012).

A importância do cultivo em consórcio está baseada no aumento da produtividade por unidade de área, já que permite melhor aproveitamento da terra e outros recursos disponíveis proporcionando maior rendimento econômico através da diminuição de custos de produção e tempo de obtenção de produtos. Sua vantagem reside na diversidade sustentável de plantas de interesse particular (OLIVEIRA, 2005; SULLIVAN, 2003). A eficiência do cultivo consorciado depende das culturas selecionadas, já que a produção pode ser afetada devido a competição de nutrientes entre plantas não compatíveis. Características como tamanho, arquitetura, ciclo, taxa de crescimento, demanda de nutrientes e de luz são fatores a ter em conta no momento de consorciar (HADIDI et al., 2011; BERNARDES et al., 2011).

Dentre as hortaliças mais conhecidas a serem empregadas na consorciação, destacam-se a alface (*Lactuca sativa* L.), que se caracteriza por ser uma planta anual, originária de clima temperado. Essa folhosa pertence à família *Compositae* e é uma das hortaliças mais populares e

consumidas no Brasil e no mundo. Sua produção a nível nacional é de aproximadamente 525 mil toneladas, respondendo por 11% da produção de hortaliças, no Brasil (EMBRAPA, 2013; HENZ; SUINAGA, 2009).

A alface pode ser consorciada com outras espécies de interesse comercial ou que apresentem outras funções, como atração de inimigos naturais, repelente de insetos e fornecedora de nutrientes. Entretanto, deve-se sempre considerar a afinidade entre as culturas, pois a alface possui plantas companheiras e antagonistas (HENZ; SUINAGA, 2009).

No Brasil, o cultivo de hortaliças não tradicionais por parte da agricultura familiar é cada vez mais comum, o que faz que hortaliças como a Bertalha (*Basella alba* L.), também chamada de espinafre tropical, espinafre indiano, bertalia e folha tartaruga, sejam alternativas para uso em consórcio. Essa folhosa pertence à família das *Baseláceas* e é originária do sudeste da Ásia. É uma planta rústica, rica em vitaminas A e C, sendo um importante recurso alimentar para as populações das Regiões Norte e Nordeste. No Brasil, é conhecida e cultivada no Rio de Janeiro, Minas Gerais, e em todos os estados de Nordeste e Norte principalmente no estado de Pará (BRASIL, 2002).

O taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) é outra hortaliça não tradicional disseminada em terrenos brasileiros. É uma espécie tuberosa sugerida pela FAO (Food and Agriculture Organization) como opção para a alimentação humana em países em desenvolvimento (PEREIRA et al., 2004). Por suas características nutricionais, apresenta possibilidades de uso humano sob diferentes formas de preparo, podendo substituir, total ou parcialmente, a batatinha, a mandioca, o milho, o trigo e outras espécies amiláceas (HEREDIA et al., 2006).

No Brasil, as produções médias de rizomas-filho comerciais de taro são de aproximadamente 12 toneladas por hectare, sendo cultivados os clones Chinês, Japonês e Macaquinho em Minas Gerais. Branco, Chinês, Japonês, Rosa e Roxo, no Rio de Janeiro. O estado do Espírito Santo destaca-se como tradicional produtor destacando-se os clones Chinês e São Bento, com produtividade superior à dos demais, sendo que os rizomas-filho para comercialização apresentam, em geral, 100 g a 200 gramas cada (HEREDIA et al., 200; CARMO; PUIATTI, 2004; OLIVEIRA et al., 2004; SILVA et al., 2006; GONDIM et al., 2007; HEREDIA et al., 2012).

A cultura de taro é de ocorrência comum em região de clima tropical úmido e sua importância reside no seu valor nutricional e forma de consumo, in natura ou processado, e na

capacidade das plantas produzirem em condições consideradas impróprias para a agricultura tradicional, como pantanais e áreas alagadiças. Esta habilidade para produzir, tanto em locais secos como alagados, faz dessa espécie a cultura de subsistência ideal para áreas onde não se usa tecnologia avançada (HEREDIA, 1995; HEREDIA et al.,1997).

A importância de manter as características nutricionais, químicas e microbiológicas das hortaliças é fundamental. A qualidade pós-colheita é um conceito que envolve diferentes atributos como a aparência, textura, sabor, aroma, valor nutritivo e segurança do alimento. Segundo Chitarra e Chitarra (1990), a qualidade pode ser afetada por numerosos fatores presentes na pré-colheita, como; práticas culturais em relação à sementeira, pH do solo, plantio, espaçamento, irrigação, controle de plantas daninhas, adubação, dentre outros.

Em vista disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de Alface (*Lactuca sativa* L.), Bertalha (*Basella alba* L.) e Taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) em cultivo consorciado.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultivo Consorciado

A produção de hortaliças é uma atividade quase sempre presente em pequenas propriedades familiares como atividade de subsistência ou como objetivo da comercialização do excedente agrícola em pequena escala. O consumo de hortaliças na população tem aumentado devido à maior conscientização da população em busca de uma dieta alimentar mais rica e saudável, gerando um desenvolvimento nos sistemas de cultivo com o propósito de otimizar a produtividade (MONTEZANO; PEIL, 2006). A consorciação de culturas é um sistema de cultivo utilizado a muito tempo pelos agricultores (MÜLLER et al., 1998) e é praticado amplamente nas regiões tropicais, principalmente entre pequenos produtores (TOLENTINO et al., 2002).

O cultivo consorciado é o cultivo de duas ou mais espécies, de ciclo e/ou arquitetura diferentes, simultaneamente na mesma área, mas não necessariamente os produtos são colhidos exatamente ao mesmo tempo; ou seja, elas coabitam pelo menos uma parte significativa do seu ciclo de cultivo (LIEBMAN, 2002).

O consórcio de plantas é considerado como um método mais à prática da olericultura, com inúmeras vantagens no aspecto ambiental, produtivo e econômico (SOUZA; REZENDE, 2003). De acordo com Hadidi et al. (2011), tem-se demonstrando que o cultivo em associação proporciona uma maior rentabilidade em comparação com cultivos únicos. O sistema em consórcio constitui uma otimização das técnicas da agricultura, tendo em conta as variáveis das culturas, seus requerimentos nutricionais e afinidade, reduzindo os impactos ambientais através do emprego de tecnologias de fácil uso e amigáveis com o meio ambiente (REZENDE et al., 2005).

Este sistema oferece um bom aproveitamento no cultivo de hortaliças, cujo setor pode ser caracterizado pelo intenso manejo e exposição do solo, dificuldade no controle de plantas daninhas, uso intensivo de defensivos agrícolas, fertilizantes e irrigação, além de outras práticas culturais que podem proporcionar consideráveis impactos ambientais (OLIVEIRA et al., 2012).

Segundo Bezerra (2001), a eficiência dessa prática depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre ambas para que o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que o monocultivo. A eficiência e a vantagem

de um sistema consorciado dependem fundamentalmente da complementaridade entre as culturas componentes.

Várias são as vantagens do cultivo consorciado em relação aos monocultivos, tendo-se: aumento da produtividade por unidade de área; produção diversificada de alimentos numa mesma área com melhor distribuição temporal de renda; mais eficiência na mão de obra; aproveitamento de recursos disponíveis; maior proteção vegetativa do solo contra a erosão; controle de plantas invasoras que o cultivo solteiro, já que apresenta densidade maior de plantas por unidade de área semeada, gerando sombreamento e mais cobertura vegetativa do solo (CECÍLIO FILHO; MAY, 2002).

Vários fatores podem ter impacto significativo no rendimento e na taxa de crescimento das culturas componentes em consorciação. Entre eles estão a competição entre as culturas, o tipo de cultivar semeada, o arranjo espacial de plantio, entre outros (OLIVEIRA et al., 2012). A eficiência de um sistema consorciado é baseada na complementaridade entre as culturas envolvidas, sendo que esta será maior na medida que são minimizados os efeitos negativos de uma cultura sobre a outra (CERETTA, 1986).

2.2 Cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, originária de clima temperado, pertencente à família *Asteraceae* (antiga *Compositae*). É uma hortaliça popular no mundo inteiro e cultivada de maneira tradicional no território brasileiro (HEREDIA et al., 2006). Praticamente todas as cultivares de alface desenvolvem-se bem em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo. A ocorrência de temperaturas mais elevadas acelera o ciclo cultural e, dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores porque o pendoamento ocorre mais precocemente (HENZ; SUINAGA, 2009).

No Brasil, os estados de São Paulo e Minas Gerais são os responsáveis pela maior parte da produção desta hortaliça (YURI et al., 2004). Além disso, ao contrário dos sistemas de produção americano e europeu, que contam com excelente sistema logístico ligado a cadeia de frio, o modelo brasileiro baseia-se na produção de alface em “cinturões verdes” próximos aos centros consumidores desta folhosa (SALA; COSTA, 2012).

A alface é considerada a mais importante hortaliça folhosa, sendo consumida pela maioria dos brasileiros. Dentre os principais tipos de alface cultivados em ordem de importância econômica estão a crespa, americana, lisa e romana; é o componente básico de saladas, tanto em nível doméstico quanto comercial. É a sexta hortaliça em importância econômica e oitava em termos de volume produzido, e sua forma predominante de comercialização é *in natura* (GOTO; TIVELLI, 1998; MATTOS et al., 2007; SALA; COSTA, 2012; SOARES; CANTOS, 2006).

O consumo da alface é amplamente recomendado por fornecer inúmeros benefícios ao organismo, como, por exemplo, o desenvolvimento e regulação orgânica do corpo. Essa hortaliça possui elevado teor de vitaminas, como A e C, nas folhas verdes, alcançando 1900 UI e 18 mg, respectivamente, em 100 g de porção (MARTINS et al., 2008; GRANVAL; GAVIOLA, 1991).

2.2.1 Descrição Botânica

A alface é originária das costas do sul e sudoeste do Mar Mediterrâneo. Foi domesticada pelos egípcios no ano 4.500 a.C e é cultivada desde a antiguidade grega. Estima-se que foi trazida para a América pelos europeus em 1.600 d.C. A alface é uma das 300 espécies que aproximadamente possui o gênero *Lactuca* (formadores de látex). A alface cultivada está estreitamente ligada com a Alface silvestre (*Lactuca serriola* Torner). A alface cultivada difere da alface silvestre pois ela demora em emitir o talho floral uma vez que já emitiu a cabeça, enquanto à alface silvestre, uma vez formado o ramo de folhas basais, imediatamente produz a emissão do talho floral. A sua raiz é pivotante e apresenta um eixo principal carnoso pouco ramificado, que pode chegar até 1.8 metros de profundidade. Apresenta grande quantidade de raízes laterais, desenvolvendo-se na capa superficial do solo (30 cm) (GRANVAL; GAVIOLA, 1991).

A alface é uma planta herbácea delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas por sua vez são amplas e crescem em volta do caule (em roseta), podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma cabeça. Conforme a cultivar, a coloração pode ocorrer em vários tons de verde e roxo (FILGUEIRA, 2000). É classificada em seis grupos, que estão relacionados às características varietais de formato das folhas e de cabeça, e dois subgrupos, que estão relacionados à coloração da alface (verde e roxa) (HENZ; SUINAGA, 2009; PROGRAMA PADRÃO, 2010). Os grupos podem ser classificados:

a) *Repolhuda crespa ou americana*. Folhas crespas, consistentes e crocantes, cabeça grande e bem compacta. A cultivar deste tipo é geralmente grande, com folhas que estão umas acima de outras. As folhas externas são verdes e as internas de cor branco amarelo. Este tipo de cultivar resiste longas transportes, assim como maus tratos na pós - colheita (GRANVAL; GAVIOLA, 1991). Dentre os tipos de alface crespa mais conhecidos no mercado Brasileiro tem-se ‘América Delícia’, ‘Bounty Empire’, ‘Crespa Repolhuda’, ‘Grandes Lagos’, ‘Great Lakes’, ‘Great Lakes 659-700’, ‘Hanson’, ‘Iara’, ‘Lorca’, ‘Lucy Brown’, ‘Madona AG 605’, ‘Mesa 659’, ‘Nabuco’, ‘Raider’, ‘Salinas’, ‘Summertime’, ‘Tainá’ (PROGRAMA PADRÃO, 2010).

b) *Repolhuda lisa*. Apresenta folhas lisas, delicadas, de bordas arredondadas e nervuras pouco promitentes, com aspecto oleoso (“manteiga”), formando uma cabeça típica e compacta. Dentre os cultivares mais comercializados no Brasil, estão ‘Áurea’, ‘Aurélia’, ‘Aurora’, ‘Babá de Verão’, ‘Boston Branca’, ‘Brasil 202’, ‘Brasil 303’, ‘Carla’, ‘Carolina AG 576’, ‘Crioula Branca’, ‘Elisa’, ‘Floresta’, ‘Glória’, ‘Kagraner de Verão’, ‘Karina’, ‘Lívia’, ‘Luísa’, ‘Marina’, ‘Maravilha de Inverno’, ‘Maravilha de Verão’, ‘Minie’, ‘Piracicaba 65’, ‘Rainha de Maio’. *Solta Lisa*: Folhas lisas e soltas, relativamente delicadas, não tem formação de cabeça compacta. Cultivares ‘Babá’, ‘Babá de Verão’, ‘Monalisa AG 819’, ‘Regina’, ‘Regina 71’, ‘Regina 440’, ‘Regina 579’, ‘Regina de Verão’, ‘Vitória de Verão’;

c) *Solta Crespa*. Folhas grandes e crespas, textura macia, mas consistente, sem formação de cabeça; pode ter coloração verde ou roxa. Cultivares ‘Black Seeded Simpson’, ‘Brisa’, ‘Elba’, ‘Grand Rapids’, ‘Grand Rapids Nacional’, ‘Grand Rapids TBR’, ‘Grande Rápida’, ‘Hortência’, ‘Itapuã 401’, ‘Marianne’, ‘Marisa AG 216’, ‘Mimosa (Salad Bowl)’, ‘Salad Bowl’, ‘Simpson’, ‘Vanessa’, ‘Verônica’, ‘Vera (AF-470)’;

d) *Solta Crespa Roxa*. ‘Maravilha Quatro Estações’, ‘Mimosa Vermelha’, ‘Quatro Estações’, ‘Rossimo’, ‘Salad Bowl Roxa’, ‘Veneza Roxa’, ‘Vermelha Ruby’;

e) *Tipo Romana*. Folhas tipicamente alongadas, duras, com nervuras claras, com uma cabeça fofa e alongada, na forma de cone. Cultivares ‘Branca de Paris’, ‘Ideal Cos’, ‘Romana Balão’;

f) *Tipo mimosa*. É uma cultivar que recentemente vem adquirindo certa relevância. Principais cultivares: ‘Salad Bwl’, ‘Greenbowl’;

Subgrupo: Verde. Quando a coloração das folhas forem verdes. *Roxa*. Quando a coloração das folhas forem arroxeadas (somente as bordas ou o todo).

2.2.2 Clima, Implantação e Ciclo Produtivo

A cultura da alface é anual, e seu florescimento é dado em temperaturas de 23°C. Os dias curtos e temperaturas amenas ou baixas geralmente favorecem a etapa vegetativa do ciclo da maioria das cultivares. A planta resiste, inclusive, à baixas temperaturas e geadas leves. Contrariamente o florescimento, que se inicia com o pendoamento, é favorecido por dias longos e temperaturas elevadas (FILGUEIRA, 2000). As condições climáticas nas quais a muda é produzida incidem diretamente no comportamento dela quando adulta. A alface é geralmente semeada em bandejas de isopor de 200 células, após 20 a 30 dias; quando tem atingido quatro folhas definitivas deve ser transplantada aos canteiros.

De acordo com Filgueira (2000), este sistema é um dos mais utilizados pelos olericultores, que formam suas mudas em estufas. As mudas produzidas podem ser transplantadas facilmente e seu pegamento é rápido. Atualmente, ainda existe a sementeira tradicional, mas o transplante de raiz nua é desfavorável, já que exige um ótimo preparo dos canteiros e além disso as condições climáticas como calor e chuva intensa podem ocasionar falhas na germinação e na emergência. O espaçamento a utilizar depende da cultivar. Quando a arquitetura da planta é mais fechada, pode-se utilizar um espaçamento de 0,25 m x 0,25 m, mas se o formato da folhas da cultivar é maior, utiliza-se espaçamento geralmente de 0,30 m x 0,30 m. Em cultivares como a americana é recomendável utilizar um espaçamento ainda maior de 0,35 x 0,35 m (GOTO; TIVELLI, 1998).

De acordo com Filgueira (2000), o melhor momento de colher a alface é quando seu ponto máximo de desenvolvimento é atingido, ou seja, quando a suas folhas estão tenras e sem nenhuma sinal de pendoamento, já que esta característica da um sabor amargo à alface ocasionando perda do valor comercial do produto. A cultura de alface desenvolve-se muito bem em solos férteis e com abundância de nitrogênio, com boa drenagem e com um pH entre 6,0 e 7,5 (EROSKI, 2005).

2.2.3 Sistemas de produção

Segundo Filgueira (2000), a cultura da alface se adapta melhor em solos de textura média, mais soltos, possuindo declividade leve para facilitar a drenagem das águas. Solos de textura média são menos propícios a compactação e erosão, e facilitam o desenvolvimento radicular da cultura. Devem ser evitadas baixadas, locais úmidos e controlar o nível de

compactação, utilizando máquinas e implementos adequados. Para decidir sobre a necessidade da calagem e adubação, tanto nos sistemas a campo aberto, como protegido, é importante a amostragem e a realização de uma análise físico-químico do solo pelo menos uma vez ao ano. Estudos demonstraram que a utilização da adubação orgânica tem proporcionado aumento na produção e no teor de nutrientes em plantas de alface (RICCI et al., 1994; VIDIGAL et al., 1995; VIDIGAL et al., 1997; RODRIGUES; CASALI, 1998).

2.2.4 Composição nutricional

A alface é um alimento que fornece poucas calorias pelo alto teor de água e pouca quantidade de carboidratos, proteínas e lipídeos. Devido ao seu baixo valor calórico, qualifica-se para diversas dietas, o que favorece o seu consumo de uma maneira geral, constituindo-se em componente imprescindível das saladas. Geralmente, a alface é consumida em estado cru, lavando para posterior preparação. Na maioria das vezes é misturada a outros alimentos, como batata, ovos entre outros, constituindo uma fonte rica em vitaminas e minerais. Dita hortaliça tem contribuições de vitamina C, ácido fólico e vitamina A (β -caroteno). Tiamina e vitamina E, são encontradas em menor proporção, estas últimas possuem ação antioxidante, relacionadas com a prevenção de doenças cardiovasculares (Tabela 1). A alface possui fibra necessária para o bom funcionamento do organismo humano e suas folhas externas de cor escura geralmente são mais nutritivas que aquelas de cor branca que ficam no interior (ÁMBITO FARMACÉUTICO, 2004).

Contem flavonoides, fundamentalmente quercetina, que tem atividade antioxidante, antitrombótica e anticancerígeno. A alface aporta pequenas quantidades de b-sitosterol, stigmasterol e campesterol, fitoesteróis que ajudam em importantes funções biológicas como a redução dos níveis séricos do colesterol, proteção a determinados tipos de câncer (AMBITO FARMACÉUTICO, 2004). Além dos critérios de sabor, aroma e valor nutritivo, outro critério a ser observado, porém menos visível, é o de segurança, que diz respeito à contaminação física, química e biológica.

Tabela 1 - Valor nutricional da alface em 100 g de substância fresca.

Nutrientes por 100 g		
Principais Componentes	Água (g)	95,3
	Energia (kcal)	17
	Proteína (g)	1,5
	Lipídios Totais (g)	0,3
	Carboidratos (g)	1,4
	Fibra alimentar (g)	1,5
Minerais	Cálcio (mg)	40
	Ferro (mg)	0,6
	Magnésio (mg)	12
	Fósforo (mg)	30
	Potássio (mg)	240
	Sódio (mg)	1
	Zinco (mg)	0,3
	Iodo (mg)	5
	Selênio (mg)	1
Vitaminas	Vitamina C (mg)	12
	Tiamina (mg)	0,06
	Riboflavina (mg)	0,06
	Niacina (mg)	0,6
	Vitamina B6 (mg)	0,07
	Folato (µg)	34
	Vitamina B12 (µg)	0
	Vitamina A, RAE (µg)	29
	Vitamina E, a-tocoferol (mg)	0,5

Fonte: Verduras y Hortalizas (ÁMBITO FARMACÉUTICO, 2004).

2.3 Cultura da Bertalha

A bertalha (*Basella alba* L.) é uma espécie perene e sarmentosa, pertencente à família *Basellaceae*; originária da Índia e introduzida no Brasil. É cultivada em hortas, de preferência junto aos muros ou ripados por apresentar características de planta trepadeira.

É conhecida popularmente no Brasil como espinafre – tropical, espinafre – indiano, bertalia, folha tartaruga. Recentemente, a espécie foi considerada uma importante hortaliça dentre as espécies alimentícias não-convencionais do Brasil (BRASIL, 2006). Possui hábito trepador, caule herbáceo, suas folhas são utilizadas na alimentação humana e as raízes como emoliente, refrescante e estimulante. A planta tem apresentado melhor desenvolvimento em solo úmido, fresco e rico em matéria orgânica (LOPES et al., 2005).

2.3.1 Descrição Botânica

Segundo o BRASIL, (2010), a Bertalha é uma espécie herbácea, trepadeira, conhecida como espinafre tropical. É uma planta trepadeira, vigorosa, sendo suas folhas espessas, alternadas e suculentas de coloração verde-clara e formato ovalado. Existem plantas de crescimento determinado e indeterminado.

2.3.2 Variedades Tradicionais

Dentre as variedades mais conhecidas se tem as seguintes: INPA 80, INPA 81, Calcutá e Tatá (BRASIL, 2010).

2.3.3 Clima, Implantação e Ciclo Produtivo

A cultura da bertalha desenvolve-se muito bem em regiões de clima quente, com temperaturas ideais para o crescimento entre 26 °C e 28 °C. O solo deve conter suficiente teor de matéria orgânica, deve ser leve e fértil. Em regiões que apresentam climas mais quentes poderá ser cultivada o ano todo e, em locais de temperaturas mais baixas, deverá ser programado o cultivo para períodos mais quentes. Assim como demais espécies olerícolas, o principal meio de propagação da bertalha é através da semente, a qual, muitas vezes, é confundida com o fruto (BRASIL, 2010).

A colheita de ramos pode ser realizada a partir de 60 dias após o transplante das mudas alcançando até os 90 dias (BRASIL, 2010). A Bertalha está bem adaptada às condições amazônicas, podendo ser cultivada no período de chuvas intensas, onde a maioria das hortaliças folhosas apresentam dificuldade no seu desenvolvimento. A propagação desta hortaliça é feita normalmente por sementes e tem alto poder de regeneração, suportando inúmeras coletas de ramos e facilidade de ser propagada vegetativamente (PAIVA; MENEZES, 1989; LOPES et al., 2005).

O preparo do solo para o estabelecimento da cultura pode ser feito através do sistema convencional ou por plantio direto (cultivo mínimo). O preparo convencional, a aração e a gradagem, são tidas em conta como práticas conservacionistas. Em seguida, efetuam-se o coveamento e a adubação. No caso do plantio direto, o revolvimento é restrito às covas de plantio, deixando-se o solo protegido por uma cobertura morta (palhada) (BRASIL, 2010).

2.3.4 Sistemas de produção

A semeadura é feita diretamente no canteiro definitivo, em sulcos distanciados de 80 cm deixando-se, após desbaste, um espaço de 50 cm entre as plantas (25.000 plantas/ha); para as plantas de crescimento indeterminado e para as plantas de crescimento determinado, o espaçamento é de 40 cm x 40 cm (62.500 plantas/ha). Também poderão ser feitas mudas, as quais podem ser produzidas em sementeiras no solo, em bandejas, em saquinhos de papel ou por outro método. As sementes possuem tegumento espesso e, com o propósito de facilitar a germinação, devem ser deixadas de molho durante um período de 24 horas e em temperatura ambiente antes de realizar o plantio ou semeadura (BRASIL, 2010).

O espaçamento recomendado pela literatura para a semeadura no solo é de 20 cm x 5 cm e profundidade de 0,5 cm e em bandejas e copinhos, uma semente por célula. As sementes germinam a uma temperatura ideal entre 15 °C e 30 °C. O tempo que demora em germinar varia entre 8 a 10 dias. As mudas são transplantadas com 10 cm de altura e /ou 20 dias após a germinação (BRASIL, 2010). A cultura deve ser mantida no limpo, através de capinas manuais e ou mecânicas. Quando se tratar de plantas de crescimento indeterminado, recomenda-se a utilização de tutores para que possam ser conduzidas.

Deve-se fazer amontoa para evitar que o colo das plantas fique descoberto. A irrigação das plantas deve ser feita de acordo com suas necessidades, devendo ser evitados os excessos (BRASIL, 2010).

2.3.5 Composição nutricional

Segundo Seffrin (2011) a beralha tem um teor de proteínas em amostra seca de 21, 66% ($\pm 1, 26$). A cultura de beralha apresenta também alto conteúdo de vitaminas A e C, e cálcio (Tabela 2) (BRASIL, 2002). O guia Alimentar para a população Brasileira (BRASIL, 2006), apresenta a beralha como uma ótima opção de alimentação, ficando no grupo as hortaliças, isto devido à sua utilização na culinária, fácil manejo, e potencial nutricional.

Tabela 2 – Valor nutricional da Beralha em 100 g de sustância fresca.

Tipo de Nutrientes por 100 g		
	Água (g)	94,2
	Energia (kcal)	19
Principais Componentes	Proteína (g)	1,6
	Lipídios Totais (g)	0,3
	Carboidratos (g)	3,5
	Fibra alimentar (g)	0,6
	Cálcio (mg)	106
Minerais	Ferro (mg)	1,6
	Fósforo (mg)	39
	Vitamina C (mg)	86
Vitaminas	Tiamina (mg)	0,06
	Riboflavina (mg)	0,17
	Niacina (mg)	0,6
	Vitamina A, RAE (μ g)	582

Fonte: Alimentos regionais Brasileiros (BRASIL, 2002).

2.4 Cultura de Taro

Mais de 800 espécies de *Araceae* tem importância econômica (ornamentais, alimentícias ou medicinais) ou etno botânica, e cerca de 10% da população mundial utiliza na alimentação o rizoma de (*Colocasia esculenta* L. Schott) chamada na maioria dos países de “taro” (PEDRALLI et al., 2002). O taro é de ocorrência comum nos trópicos úmidos. Sua importância reside no valor alimentar e na forma de consumo.

É originário de regiões tropicais úmidas da Ásia; Índia, Bangladesh e Myanmar. Conhecida como inhame no Centro-Sul do Brasil, no I Congresso de Inhame Taro, realizado em 2002, foi normatizado que seria denominado por taro, de modo a padronizar a terminologia técnica (CARMO et al, 2002).

A partir desta proposta de padronização da nomenclatura do “inhame” e do “cara”, no “I Simpósio Nacional sobre as culturas do inhame e do Cará”, ficou estabelecido que os órgãos governamentais, universidades, empresas de pesquisas e de extensão rural, Sociedades de Olericultura do Brasil e demais entidades ligadas ao setor agrícola, oficializem e divulguem, no âmbito técnico- científico nacional, a nova nomenclatura, onde “inhame” (*Colocasia esculenta* L. Schott) passa a ter denominação definitiva de “taro” e as Dioscoreáceas (*Dioscorea spp.*), chamadas popularmente no norte/ nordeste brasileiro de “caras” e “inhames”, serão consideradas como variedades de inhame (PEDRALLI et al., 2002).

O taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) é uma espécie tuberosa sugerida pela FAO (Food and Agriculture Organization) como alternativa para aumento da base alimentar em países em desenvolvimento (HEREDIA et al., 2012).

A produção mundial já atingiu 11.267 mil toneladas e produtividade de 6,9 t ha⁻¹, distribuídas em 1.633 mil ha (FAOSTAT, 2009). A espécie é utilizada na agricultura de clima tropical, por ser alimento rico em amido, destacando-se como cultura de baixo custo de produção, fácil conservação, pouca exigência em fertilidade do solo e insumos (HEREDIA et al., 2009).

2.4.1 Descrição botânica

É a principal hortaliza da família *Araceae* (PEDRALLI et al., 2002; SANTOS et al., 2007). No Brasil os clones de taro existentes apresentam grande variabilidade morfológica o que permite supor a existência de acentuada diversidade genética (PUIATTI; PEREIRA, 2002).

Dentre as características morfológicas avaliadas nos diferentes clones de taro, o número máximo de folhas por planta, a cor do período (terço superior, intermédio e basal), a cor da bainha foliar e o formato de rizomas-filhos foram as que mais contribuíram para a distinção destes (PUIATTI; PEREIRA, 2002).

De acordo com Silva (1996), as características fisiológicas do taro, como capacidade de retenção hídrica em condições de altas temperaturas e rusticidade às intempéries climáticas, fazem desta hortaliça não convencional um produto potencialmente atrativo para seu cultivo.

No Brasil, as produções médias de rizomas-filhos comerciais de taro estão entre 12 toneladas hectare (HEREDIA et al., 2004), são cultivados os clones Chinês, Japonês e Macaquinho em Minas Gerais (GONDIM et al., 2007) e Branco, Chinês, Japonês, Rosa e Roxo no Rio de Janeiro (OLIVEIRA et al., 2004). O estado do Espírito Santo destaca-se como tradicional produtor predominando os clones Chinês e São Bento, com produtividade superior à dos demais (CARMO; PUIATTI, 2004). Os melhores rizomas-filhos para comercialização apresentam 100 a 200 gramas cada (KUROSAWA, 2009).

2.4.2 Variedades Tradicionais

É propagado vegetativamente por meio de rizomas, por conseguinte as cultivares são consideradas clones. As cultivares são classificadas em “mansas” ou “bravas” (caçadoras), de acordo com as concentrações de oxalato de cálcio. As cultivares “mansas”, com menores teores, mais conhecidas são: Japonês (pecíolo verde, nervura central arroxeadada, rizoma ou “cabeça” de tamanho médio com “dedos” grandes); Chinês (pecíolo verde, nervura central inferior verde, rizoma ou “cabeça” pequeno com “dedos” pequenos, túnica roxa escura, caule roxo, polpa branca) e Macaquinho (pecíolo roxo rizoma ou “cabeça” pequeno, de menor aceitação no mercado). As cultivares Branco e Rosa, do grupo denominado de “bravo” ou “coçador”, devido ao sabor acre ou picante apresentado pelos rizomas e pelas folhas, são utilizados na alimentação de suínos. A cultivar Cem por Um apresenta grande número de rizomas filhos/planta, fato que gerou a sua denominação “Cem por Um”, sendo uma planta de menor porte que as anteriores, com folhas mais claras e menores (BRASIL, 2010).

2.4.3 Clima, Implantação e Ciclo Produtivo

A cultura do taro adapta-se bem em temperatura e pluviosidade elevadas, sendo plantada em períodos de primavera e verão, com irrigação complementar. Os solos nos quais a cultura garante uma boa produtividade são argiloarenosos, bem drenados, devendo-se evitar solos excessivamente argilosos; o taro é pouco exigente em fertilidade. É resistente aos estresses ambientais como excesso de água e altas ou baixas luminosidades e insolação.

Esta cultura tem uma faixa de adaptação climática e de solo, o tempo necessário para alcançar a maturidade e produzir rizomas depende de fatores como a disponibilidade de água, luz e, especialmente, temperatura (HEREDIA, 1990). Esta cultura tem a capacidade de se adaptar em áreas como pantanais e alagadiças onde não se faz uso de tecnologias avançadas (HEREDIA; VIEIRA 1998; SILVA, 1996).

O ciclo da cultura do Taro é influenciado por vários fatores, incluindo a temperatura ambiente, cultivar, luminosidade e disponibilidade de água e nutrientes. Dessa forma, a maximização da produção depende da população empregada em função da capacidade suporte do meio, do sistema de produção adotado e da adequada distribuição espacial das plantas na área, em conformidade com as características genótípicas (HARDER et al., 2005)

É uma hortaliça de clima tropical, quente e úmido e intolerante ao frio. Em regiões de clima ameno, pode ser plantado de setembro a dezembro, e em regiões de clima quente, de agosto a fevereiro. Em regiões que apresentam temperaturas acima de 20°C no inverno, o plantio mais antecipado permite colocar o produto no mercado também mais cedo e com melhores preços (BRASIL, 2010).

Possui habilidade para se desenvolver em locais alagados (com água em movimentação, como nas beiras dos rios) ou secos (sob irrigação); é uma cultura de subsistência ideal para áreas onde ainda não se usam tecnologias avançadas (HEREDIA; VIEIRA, 2004).

O crescimento vegetativo inicial do taro é lento, atingindo o ponto máximo entre quatro e seis meses de ciclo, havendo, em seguida, taxas decrescentes no crescimento, seguido da senescência natural da parte aérea, caracterizada pela redução no número de folhas, área foliar, comprimento do pecíolo e altura da planta. A colheita da cultura pode ser efetuada quando alcança de sete a nove meses após o plantio, no momento que as folhas tornam-se amarelas. O taro pode permanecer no campo por até um período de três meses sem ser colhido, sempre e

quando o solo esteja drenado no período seco do ano. Os rizomas devem ser colhidos antes das chuvas, podendo utilizar colheita manual ou semi- mecanizada. Uma vez que os rizomas são colhidos, é efetuada a operação de limpeza, consistindo no corte da parte aérea e a retirada do excesso de raízes (GONDIM, 2006).

Comercialmente, a propagação do taro pode ser feita por rizomas centrais ou “rizomas mães”, rizomas chupões ou “rizomas filhos”, por meio de mudas (rizomas onde a parte basal, tenha sido cortada, ficando com creca de 6 cm de comprimento, além do corte da parte aérea para ficar com 15,0 cm a 25,0 cm do pecíolo). Existem outras opções que consistem em plantar os “rizomas filhos” (HEREDIA; VIEIRA, 2003). Há variação na população de plantas de acordo com a tecnologia e os locais de cultivos utilizados podendo variar entre 33.300 e 125.000 plantas/há.

2.4.4 Sistemas de produção

A produtividade do taro é grandemente variável por causa das diferenças nas práticas de plantio, das técnicas de irrigação e do desenvolvimento das características genótípicas das diferentes espécies e cultivares, variando assim o tempo requerido para alcançar a maturidade e produzir rizomas (HEREDIA et al., 2006).

Oliveira et al (2004) estudaram o desempenho do taro em plantio direto e no consórcio com crotalária (*Crotalaria juncea*), sob manejo orgânico, determinaram que o cultivo consorciado com a leguminosa ajudou a maior altura nas plantas de taro e reduziu a queima de folhas pelos raios solares. Também, nenhum dos tratamentos influenciou a produtividade do taro, que foi considerada satisfatória, indicando o potencial do manejo orgânico adotado. O taro também é uma cultura com grande adaptabilidade ao cultivo orgânico, conforme observado por Souza (2002), no município de Venda Nova do Imigrante a produtividade do cultivo orgânico é 98% maior que a média regional do cultivo convencional.

2.4.5 Composição nutricional

Sob o ponto de vista nutricional, o taro é superior a batata doce, batata, inhame e mandioca. Apresenta um elevado valor calórico na estrutura alimentar das regiões tropicais, a mesma posição que a batata ocupa nas regiões temperadas (MANSANO, 2007). Seus rizomas são

ricos em carboidratos, proteínas, vitaminas do complexo B e minerais (com teores elevados de cálcio, fósforo, e ferro, além da alcalinidade das cinzas) (LEONEL; OLIVEIRA; DUARTE FILHO, 2005).

Embora tenha conteúdo em lipídios, apresenta alto nível de ácidos graxos insaturados e antocianinas. Os grânulos de amido têm fácil digestibilidade, alto valor energético e não alergenicidade, compondo uma matéria-prima alimentícia com excelentes características nutricionais (Tabela 3) (RAMOS FILHO; RAMOS; HIANE, 1997).

Por suas características nutricionais, o taro, apresenta possibilidades de uso humano sob diferentes formas de preparo, podendo substituir, total ou parcialmente, a batatinha, a mandioca, o milho, o trigo e outras espécies amídicas. Também, pode ser utilizado na alimentação animal, especialmente para frangos de corte (HEREDIA et al., 2005).

Tabela 3 - Composição centesimal de rizomas de clones de taro (*Colocasia esculenta* L. Schott).

Componentes	Valores médios (%)				
	Macaquinho	Japonês	Chinês	Cem/ Um	Branco
Umidade	8,7	8,77	9,40	9,80	8,97
Proteína	6,89	7,20	4,62	5,63	6,28
Lipídios	0,62	0,34	0,25	0,38	0,47
Fibra	10,74	9,16	12,60	11,12	10,66
Resíduo Mineral	5,13	6,71	4,68	4,95	5,76
Amido	67,92	67,82	68,45	68,12	67,86

Fonte: Heredia e Vieira (2001), com modificações na formatação.

2.5 Qualidade microbiológica

A análise microbiológica é uma técnica empregada com o objetivo de verificar que micro-organismos e em que quantidade estão presentes num alimento, tentando estabelecer em que condições de higiene o alimento foi produzido ou preparado, os riscos que o alimento pode oferecer à saúde do consumidor e se o alimento terá ou não a vida útil pretendida.

De acordo com Franco e Landgraf (2003), a capacidade de sobrevivência e multiplicação dos micro-organismos depende de determinados fatores, os quais estão

relacionados com as características intrínsecas dos alimentos como: a água, o pH, o potencial de oxido-redução, a composição química, fatores antimicrobianos naturais e a interação entre os próprios micro-organismos. Existem também os fatores externos conhecidos como extrínsecos, que são a temperatura do meio ambiente, a umidade relativa e a composição gasosa do ambiente.

Tendo em conta isto, os micro-organismos presentes no alimentos podem ser classificados com o tipo de interação em:

- *Micro-organismos deteriorantes*: Produzem alterações químicas prejudiciais causando deterioração microbiana e modificação das características organolépticas. Estas modificações ocorrem pela atividade metabólica dos micro-organismos que tentam perpetuar a espécie usando os alimentos como fonte de energia, nitrogênio, água e vitaminas;
- *Micro-organismos patogênicos*: São considerados um risco para a saúde humana ou animal, sua ação depende do tipo de alimento consumido e o micro-organismo presente. Geralmente, a presença deste patógeno é um indicador de condições insatisfatórias de sanidade nas diferentes etapas agrícolas.
- *Micro-organismos benéficos*: Produzem alterações benéficas transformando as características organolépticas do produto, obtendo como resultado um novo alimento. Estes tipos de micro-organismos foram encontrados há muito tempo na fabricação de vinho, cerveja, queijo, etc (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

2.5.1 Métodos para a avaliação de micro-organismos

2.5.1.1 Contagem total de micro-organismos mesófilos aeróbios

A contagem em placa de micro-organismos mesófilos aeróbios encontrados em alimentos tem sido amplamente utilizada como indicador da qualidade, indicando se a limpeza, desinfecção, transporte e armazenamento foram feitos adequadamente. Esta técnica permite a determinação provável da vida útil e os desvios na temperatura de refrigeração permitida (ICMSF, 1984).

Esta contagem permite a detecção de bactérias aeróbias facultativas e mesófilas a (35 °C- 37 °C), presentes tanto em forma vegetativa como esporulada num alimento. Fazem parte deste grupo bactérias patogênicas e não patogênicas (SIQUEIRA, 1995).

Há casos de toxinfecção alimentar onde foram encontradas cepas mesófilas de *Proteus*, *Pseudomonas*, e *Enterococos* presentes em números elevados (FRANCO; LANDGRAF, 2003). As verduras são fontes potenciais de micro-organismos patogênicos, sendo frequentemente incriminadas em doenças de origem alimentar (DTAs) em várias partes do mundo. As hortaliças folhosas têm sido identificadas como veículos de patógenos como *Escherichia coli O157:H7*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* e *Shigella* (SANTOS et al., 2010b). A cultura de alface apresenta microbiota natural que provém do ambiente, sendo influenciada pela estrutura da planta, técnicas de cultivo, transporte e armazenamento. Conseqüentemente, a microbiota encontrada na produção no campo é constituída tipicamente por micro-organismos que não são patogênicos para o homem (ZAGORY, 1999).

O baixo pH da alface e a temperatura de refrigeração favorecem o desenvolvimento de fungos, os quais podem se tornar predominantes no produto. Além de implicados na redução da vida de prateleira do produto, podem representar risco à saúde do consumidor, uma vez que alguns fungos patógenos de plantas (*Fusarium*, *Alternaria* e *Phoma*) são também toxigênicos (TOURNAS, 2005).

BERBARI et al. (2001) consideram altas as contagens de coliformes totais acima de 10^3 NMP/g, já que o produto minimamente processado deve ter algum tipo de assepsia (como lavagem em água corrente, e/ou sanitificação). Contagens elevadas de coliformes totais indicam processamento em condições higiênico-sanitárias não adequadas. Isto representa riscos para o consumidor, já que são micro-organismos indicadores de contaminação fecal. A RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da BRASIL (2001), apresenta como limite dos padrões microbiológicos, para a contagem de coliformes fecais (45°C): 10^2 NMP/g para hortaliças “*in natura*”, preparados, sanitificados, refrigerados ou congelados para consumo direto. A normatividade exige ausência de *Salmonella sp.*

Para o grupo das bactérias deteriorantes como as psicrótróficas, bolores, leveduras e mesófilas, atualmente não existe normatividade, pelo qual tem sido preconizado que contagens acima de 10^5 Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama de produto são indesejáveis devido ao potencial risco de estarem estragadas, perda das características organolépticas e comprometimento da qualidade do alimento (VITTI, 2004).

2.5.1.2 Contagem total de bolores e leveduras

Os bolores são fungos que podem estar presentes no ar, no solo, na água e em matéria em decomposição. São organismos eucariotos, que são aqueles que possuem um núcleo típico no interior da suas células. Estes organismos são multinucleados, e se caracterizam por apresentar filamentos conhecidos como hifas, que em conjunto formam micélios, principais agentes causadores da decomposição e do amolecimento do tecido vegetal em frutas e vegetais (JAY 1994; SIQUEIRA 1995). As principais funções do micélio são a fixação dos bolores ao substrato (micélio vegetativo) e a permissão para que seja feita por meio da produção de esporos (micélio reprodutivo). A formação dos fungos está diretamente relacionada com o tipo de reprodução; os fungos com formação perfeita são resultado da reprodução sexual e os fungos imperfeitos são gerados a partir da reprodução assexuada, embora os dois processos possam estar presentes ao mesmo tempo. A presença e o crescimento deste tipo de organismos são dados em vegetais e frutas ácidas que possuam pouco teor de vitamina B, sendo o ar o principal fator incidente no desenvolvimento dos mesmos (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

As leveduras são os fungos não filamentosos que, normalmente são disseminados por insetos vetores pelo vento e pelas correntes aéreas. A presença de bolores e leveduras viáveis num índice elevado nos alimentos permite a obtenção de informações, tais como condições higiênicas deficientes de equipamentos, utensílios, contaminação na colheita e armazenamento inadequado (SIQUEIRA, 1995).

2.6 Variáveis qualitativas avaliadas em hortaliças

2.6.1 pH

O pH é um fator intrínseco de um alimento, que está constituído pela concentração hidrogeniônica da solução. O pH permite a avaliação da deterioração num alimento, como o crescimento de micro-organismos, retenção de sabor e odor de produtos e atividade enzimática (LUCENA et al., 2011).

2.6.2 Acidez titulável

A acidez titulável (AT) é um fator utilizado para determinar a concentração total de ácidos contidos num alimento, hortaliça ou fruto. Representa todos os grupos de ácidos, como os

orgânicos livres em forma de sais e os compostos fenólicos. A determinação é feita através da volumetria ácido – base, permitindo quantificar os ácidos solúveis como o cítrico, málico, láctico, fosfórico, fumárico, tartárico, oxalacético, entre outros. Estes ácidos influem no sabor dos alimentos, cor, estabilidade microbiana e na qualidade de conservação (NEGOCIO AGROALIMENTARIO Y COOPERATIVO, 2014).

A acidez titulável (AT) pode ser definida como o excesso de ácido em uma solução pela quantidade de base forte que precisa colocar na solução com o propósito de produzir um estado final no produto (ANDERSEN, 1967).

2.6.3 Sólidos Solúveis

São os responsáveis pelo sabor e estão constituídos por açúcares, principalmente sacarose, frutose e glicose. Também estão presentes, em menor proporção, pectinas, fenólicos, vitaminas, sais, ácidos, aminoácidos e ácidos orgânicos (CHITARRA, 1999; LUCENA, 2011).

2.6.4 Umidade

Todos os alimentos têm água em maior ou menor proporção. A água encontra-se nos alimentos em duas maneiras: água livre e água ligada. A água livre é predominante, se libera com facilidade, geralmente por evaporação ou secagem. A água ligada está misturada ou unida de forma química às proteínas e às moléculas de sacarídeos e adsorvida na superfície das partículas coloides. O fato de conhecer o conteúdo de água presente num alimento é essencial, já que permite o controle a nível industrial na conservação da qualidade e fatores intrínsecos do produto, além de evitar o desenvolvimento de micro-organismos deteriorantes.

2.6.5 Lipídios

Os lipídeos são substâncias que desempenham diversas funções no organismo. Sua importância radica no fato que eles constituem as principais reservas energéticas no organismo.

2.6.6 Proteína

O valor biológico de uma proteína depende fundamentalmente da sua composição em aminoácidos indispensáveis. A quantidade de proteína num alimento está sujeita às suas características intrínsecas (LOPEZ et al., 2006). Com a determinação de proteína presente nos

alimentos é possível conhecer o seu valor nutricional, indicando a potencialidade da inserção de dito alimento na dieta diária.

2.6.7 Fibra bruta

O conceito de fibra abrange uma gama muito ampla de substâncias em consideração com o que se pensava tempo atrás e tem uma importância fisiológica ainda maior (SANTOS, 2013). Não existe, contudo, uma definição universalmente aceita de fibra, tanto na Europa como no resto do mundo.

A não digestibilidade no intestino delgado é uma característica fisiológica de fundamental importância das fibras. Por isso, definições recentes de fibra englobam, além dos polissacarídeos não-amiláceos, outros glúcidos não-digeríveis, como o amido resistente e oligossacarídeos não-digeríveis. Por outro lado, estudos realizados ao longo das últimas décadas identificaram diversos efeitos fisiológicos da fibra, sendo os principais a melhoria do funcionamento do intestino grosso, a redução do colesterol sanguíneo e a diminuição dos níveis plasmáticos pós-prandiais de glucose e de insulina (SANTOS, 2013).

2.6.8 Amido

O amido apresenta grande importância nutricional e industrial. Encontra-se amplamente distribuído em diversas espécies vegetais, como carboidrato de reserva, sendo abundante em grãos de cereais, raízes e tubérculos. É a fonte mais importante de carboidratos na alimentação humana, representando 80% - 90% de todos os polissacarídeos da dieta; e o principal responsável pelas propriedades tecnológicas que caracterizam grande parte dos produtos processados (WALTER et al., 2005).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos Laboratórios de Pré-processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, de Análise de Alimentos e de Microbiologia de Alimentos, todos localizados na Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAV, na Universidade de Brasília, UnB.

3.1 Obtenção das amostras

As culturas de alface (*Lactuca sativa* L.), Bertalha (*Basella alba* L.) e taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) foram obtidas da Fazenda Água Limpa, da UnB. As hortaliças foram produzidas em uma área aproximada de 448 m². O sistema de produção utilizado foi de cobertura e adubação orgânica com esterco, cama de frango e yoorim, aplicado a 16 parcelas com dimensões cada uma de 16 m². As culturas foram semeadas ao caso, dentro de cada bloco, formando um total de 4 blocos com 4 tratamentos para cada cultura e 4 repetições. Para a coleta do material tomou-se 10 plantas por parcela, formando uma amostra composta de 500 g aproximadamente.

3.2 Acondicionamento das amostras

As amostras foram coletadas em diferentes datas, de acordo com o ciclo de cada cultura. Uma vez colhidas, a seleção foi feita tendo em conta sua aparência física e descartando-se aquelas com sinais de danificação. De cada planta foram obtidas 50 gramas para formar uma amostra de 500 g para parcela. Destas 250 gramas foram submetidas a limpeza e desinfecção para a avaliação físico- química, com água de boa qualidade, adicionada de Cloro (100 mg/L), com pH ajustado para 7,0 (CONAMA, 1986).

No que se refere à alface e à Bertalha, as amostras foram transportadas em recipientes de alumínio até o Laboratório de Pré-processamento e Armazenamento de Produtos Vegetais da UnB, Brasília DF, onde permaneceram em condições de refrigeração, por um dia, antes de realizar a análise microbiológica. O taro foi transportado em sacolas plásticas.

3.3 Avaliação microbiológica da alface e a beralha

3.3.1 Preparo das diluições seriadas das amostras de alface e beralha

Inicialmente, 25 g de cada amostra foram diluídos em 225 mL de água peptonada a 0,1% (p/v) devidamente esterilizada, a fim de obter diluições seriadas para a realização das análises. A homogeneização foi realizada em homogeneizador estomacher durante 2 minutos, sendo esta a diluição 10^{-1} e a partir desta diluição foram feitas as diluições 10^{-2} e 10^{-3} , para a inoculação nos diferentes meios de cultura para a contagem de mesófilos aeróbios e de bolores e leveduras.

3.3.2 Contagem total de Mesófilos aeróbios

Adotou-se a metodologia da Contagem Total de Mesófilos Aeróbios. Para isso foram utilizadas alíquotas de 1 mL do inóculo inicial das diluições a 10^{-2} e 10^{-3} em placas petri, sendo adicionados aproximadamente 10 mL de meio Plate Count Agar. Após a solidificação, as placas invertidas foram colocadas a 35 °C, por 48 horas. A quantificação foi inicialmente expressa em Unidades Formadoras de Colônia por grama de produto (UFC g^{-1}) e, posteriormente em log UFC g^{-1} , segundo a IN 62 – 2003 (BRASIL, 2003).

3.3.3 Contagem total de Bolores e Leveduras

Para a contagem de bolores e leveduras foi utilizado o método de plaqueamento direto, em superfície das diluições 10^{-2} e 10^{-3} . Em meio asséptico, alíquotas do 0,1 mL do inóculo inicial das diferentes diluições foram colocadas em placas petri acrescidas de 0,2 mg mL^{-1} de ácido tartárico. Em seguida, colocou-se aproximadamente 10 mL da Agar Batata Dextrose (BDA), previamente fundido e mantido a 45 °C. As placas foram homogeneizadas e incubadas a 25 °C por um período de 4 dias a 5 dias. Então foram quantificadas as colônias presentes na placa. Os resultados foram expressos pelo número de Unidades Formadoras de Colônia por grama de produto (UFC g^{-1}) e, posteriormente em log UFC g^{-1} (BRASIL, 2003).

3.4 Análise qualitativa de alface, beralha e taro obtidos em cultivo consorciado

As variáveis qualitativas das amostras de alface, beralha e taro foram: pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), umidade, teor de lipídeos, teor de proteínas, teor de cinzas e teor de carboidrato. O teor de amido foi obtido somente para o taro e o teor de vitamina C somente para a beralha. Todas as análises foram realizadas em duplicata.

3.4.1 pH

O pH das hortaliças foi determinado com o potenciômetro Digimed Mod. DM21. Utilizou-se aproximadamente 10 g de amostra triturada e homogeneizada, diluída em 100 mL de água destilada, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

3.4.2 Acidez Titulável (AT)

A análise de acidez titulável (Equação 1) foi determinada conforme método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). Utilizou-se aproximadamente 10 g de amostra triturada e homogeneizada em 100 mL de água destilada. Na titulação foi utilizada solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,1 N, até atingir pH próximo 8,2. Os resultados foram expressos em mL de solução normal por cento (v/m).

$$AT = \frac{V \times f \times 100}{m \times c}$$

Equação 1

Onde:

V = mL da solução de hidróxido de sódio 0,1N gasto na titulação;

f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1N;

m = massa da amostra (g) usada na titulação;

c = correção 10 para solução NaOH 0,1 N.

3.4.3 Sólidos solúveis (SS)

Os sólidos solúveis foram determinados no refratômetro digital Atago (Modelo 1T). Os resultados foram expressos em °Brix (AOAC, 2002).

3.4.4 Umidade

A umidade (equação 2) foi determinada pelo método direto em estufa a 65 °C, até atingir peso constante, para as culturas de alface e beralha (SILVA, 1998). Para a cultura do taro a umidade foi determinada por método gravimétrico em estufa a 105 °C até atingir peso constante, conforme Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

$$Umidade (\%) = \frac{100 \times N}{m} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

N = perda de massa g;

m = massa da amostra (g).

3.4.5 Teor de Lipídios

O teor de lipídios (Equação 3) foi obtido em extrator de gordura (Ankom® modelo XT 10), utilizando-se como solvente éter de petróleo durante um período de 1 hora, conforme Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

$$Teor\ de\ lipideos (\%) = \frac{100 \times N}{m} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

N = massa de lipídios (g);

m = massa da amostra (g)

3.4.6 Teor de Proteínas

A determinação de teor de proteína foi realizada utilizando-se o método de Kjeldahl (Equação 4), de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). O fator de proteína utilizado foi de 6,25, para a Bertalha e Taro. Para a Alface utilizou-se o fator de proteína equivalente a 5,14.

$$\text{Teor de Proteínas \%} = V_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} \times f_{\text{HCl}} \times 14 \times \frac{100}{m} \times \frac{1}{1000} \times \text{FP} \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

V_{HCl} = volume de HCl gasto na titulação;

N_{HCl} = normalidade do HCl gasto na titulação;

f_{HCl} = fator de correção do HCl gasto na titulação 0,1 mol/ mL;

m = massa da amostra (g);

FP: Fator de proteína

3.4.7 Teor de Cinzas

O teor de cinzas foi obtido com calcinação a 550 ° C, com permanência da amostra na mufla segundo o Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). O teor de cinzas foi calculado utilizando-se a Equação 5.

$$\text{Teor de cinzas (\%)} = \frac{100 \times N}{m} \quad \text{Equação 5}$$

Onde:

N = massa de cinzas (g);

m = massa da amostra (g)

3.4.8 Teor de Amido do Taro

O teor de amido do taro foi obtido utilizando-se a metodologia proposta por Adebawale *et al.*, (2005) com modificações. Os rizomas de taro foram limpos, lavados e cortados em cubinhos. Depois foram pesados 10 g e colocados em imersão em solução de metabissulfito de

sódio a 0,2 g/ 100 mL por 36 horas. O material foi, então triturado com nova solução de metabissulfito em liquidificador com baixa velocidade durante 2 minutos e filtrado em papel filtro. O resíduo obtido foi empregado para a determinação da fibra alimentar. O líquido contendo o amido foi submetido a decantação por um período de 24 horas, sendo depois centrifugado a 5.000 rpm por 15 minutos e descartado o sobrenadante. O procedimento foi feito duas vezes. O amido foi colocado em estufa com circulação de ar a uma temperatura de 40°C por 72 horas.

3.4.9 Fibra bruta

Para a determinação do teor de fibra bruta da Alface e da Bertalha, pesou-se 1.5 g de amostra previamente seca e moída. Empregou-se aparelho digestor de fibras marca Marconi, modelo MA-444/CI, com uso de soluções de NaOH 1,25% e H₂SO₄ 1,25%, por um período de 2 horas. Posteriormente, as amostras foram submetidas a secagem durante 2 horas a temperatura de 105°C (BRASIL, 2005).

No que se refere ao teor de fibra bruta do taro, foi utilizado o resíduo fibroso obtido a partir da massa de aproximadamente 10 g utilizada na extração do amido. O resíduo foi seco em estufa a 105°C por 2 horas, e depois colocado em aparelho digestor de fibra. O teor de fibra bruta foi calculado a partir da Equação 6.

$$Fibra\ bruta\ (\%) = \frac{100 \times N}{m} \qquad \text{Equação 6}$$

Onde:

N = massa de fibra (g);

m = massa da amostra (g)

3.4.10 Carboidratos

Os teor de carboidratos totais foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das medias de umidade, teor de lipídios, teor de proteínas, cinzas e fibras (BRASIL, 2005).

3.4.11 Determinação de vitamina C na beralha

O teor de vitamina C foi determinado conforme método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). As amostras *in natura* foram trituradas e homogeneizadas com 50 mL de água destilada, em liquidificador com baixa velocidade, durante 1 minuto. Em seguida foram adicionados 10 mL de H₂SO₄ a 20% v/v, 1 mL de solução de iodeto de potássio a 10% m/v, e 1 mL de solução de amido a 1% como indicador. Na titulação, foi utilizado iodeto de potássio 0,002 M até que a coloração passasse para azul escuro. O teor de vitamina C foi obtido a partir da Equação 7.

$$\text{Vitamina C mg por cento} \frac{m}{m} = \frac{100 \times V \times F}{m} \quad \text{Equação 7}$$

Onde:

V = volume de iodato gasto na titulação;

F = 0,8806;

m = massa da amostra (g)

3.5 Delineamento experimental

O experimento foi realizado no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. As unidades experimentais foram compostas por parcela de aproximadamente 16 metros quadrados. Inicialmente, realizou-se análise de variância a 5% de probabilidade. Para a comparação entre as médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nas análises estatística dos dados utilizou-se o software Assistat versão 7.7 Beta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentam-se, na Tabela 4, os valores médios referentes às variáveis qualitativas da alface obtida ou não em cultivo consorciado. Em geral, a qualidade da alface não foi influenciada pelo cultivo consorciado, de acordo com a análise de variância a 5% de probabilidade (Anexo1, Tabelas 1 a 9). Somente foi verificada diferença significativa ($p < 0,05$) quando se analisou a variável sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix).

Os valores médios de pH (Tabela 1) permaneceram na faixa entre 5,85 e 6,05. Esses valores estão de acordo com os observados por Paolini (2012). O autor analisou alface em monocultura e cultivada em consórcio com rúcula e obteve valores médios na faixa entre 5,98 e 6,01. No que se refere à acidez titulável, os valores médios permaneceram na faixa entre 1,10 e 1,24 mL de solução normal por cento. Por outro lado, o valor médio de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) na alface produzida em consórcio com o taro e a bertalha foi maior que o obtido na alface produzida em monocultivo ($p < 0,05$). Ressalta-se que foi observado que a alface produzida em consórcio com o taro e a bertalha apresentava menor tamanho. Dessa forma, provavelmente ocorreu concentração dos sólidos solúveis nas folhas nesse tratamento. Os valores de sólidos solúveis obtidos no presente trabalho foram ligeiramente inferiores ao encontrado por Alcântara (2009). Esse autor obteve valor médio de sólidos solúveis em alface equivalente a 2,95 $^{\circ}$ Brix.

Com relação às variáveis qualitativas relacionadas à composição da alface, não foi verificada variação significativa quando se analisou a umidade e os teores de lipídios, de proteínas, de cinzas, de fibra bruta e de carboidratos.

Tabela 4 – Valores médios das variáveis qualitativas da alface produzida ou não em cultivo consorciado determinadas no laboratório de análise de alimentos - UnB, abril, 2015

Tratamento	pH	AT	°Brix	UM	LD	PT	TC	FB	CHO
Alface	5,88 ± 0,09	1,18 ± 0,1	2,48 ± 0,30 b	95,19 ± 0,20	0,18 ± 0,01	0,92 ± 0,08	0,69 ± 0,08	1,61 ± 0,10	1,41 ± 0,10
Alface –Taro	5,90 ± 0,08	1,24 ± 0,2	2,53 ± 0,20 ab	95,53 ± 0,40	0,19 ± 0,03	0,94± 0,10	0,72 ± 0,09	1,57 ± 0,10	1,06 ± 0,30
Alface – Bertalha	6,05 ± 0,20	1,24 ± 0,08	2,55 ± 0,10 ab	94,63 ± 0,40	0,19 ± 0,02	1,12± 0,10	0,77 ± 0,10	1,68 ± 0,20	1,61 ± 0,20
Alface-Taro-Bertalha	5,85 ± 0,10	1,10 ± 0,1	2,78 ± 0,20 a	94,99 ± 0,70	0,19 ± 0,01	0,99 ± 0,10	0,70 ± 0,07	1,61 ± 0,20	1,34 ± 0,30
CV (%)	2,73	11,90	5,04	0,45	11,14	12,38	11,46	11,28	19,18

AT: Acidez titulável; UM: Umidade %; LD: Lipídios %; PT: Proteína %; TC: Cinzas %; FB: Fibra bruta %; CHO: Carboidratos.
Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em geral, os dados referentes à composição da alface produzida ou não em cultivo consorciado foram próximos aos obtidos em outros trabalhos encontrados na literatura. Os valores médios de umidade que permaneceram na faixa de 94,63% e 95,53%, concordam a descrita na Tabela de Composição de Alimentos, que é de 95% (NEPA, 2011).

Os valores médios de teor de lipídios obtidos nesse trabalho para alface, que permaneceu entre 0,18% e 0,19%, estão de acordo com os obtidos por Martins e Riella (1993), que avaliaram alface hidropônica. Os autores obtiveram aproximadamente 0,20% de teor de lipídios na alface. Entretanto, Leite (2008) avaliou alface das cultivares Verônica e Regina, produzida em sistema convencional, e obteve valores médios de teores de lipídios equivalente a 0,33% e 0,34%, respectivamente. No que se refere ao teor de proteínas, os valores médios encontrados estão de acordo com os resultados obtidos por Matias et al. (2010), que avaliaram alface orgânica e verificaram teores de proteínas na faixa entre 0,91% e 1,80%.

Com relação ao teor de cinzas, os valores médios obtidos estão de acordo com aqueles obtidos por Ohse et al. (2009), que avaliaram a cultivar Vera, do Grupo Crespa, que apresentou 0,61%. Paoloni (2012) avaliou alface produzida em monocultura e em consórcio com rúcula em sistema orgânico e obteve teores de fibras na faixa entre 1,41% e 1,51%, próximos aos valores encontrados no presente trabalho, que permaneceram entre 1,57% e 1,68%.

Na tabela 5 são apresentados os valores médios referentes às análises microbiológicas da alface produzida ou não em cultivo consorciado. Não foi verificada variação significativa na contagem de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras na alface, de acordo com a análise de variância a 5% de probabilidade (Anexo1, Tabelas 10 a 11). Os valores médios de contagem de mesófilos aeróbios e de bolores e leveduras na alface variaram entre 4,74 e 4,91 log UFC g⁻¹ e 2,47 e 2,60 log UFC g⁻¹, respectivamente.

Tabela 5 - Valores médios referentes à contagem de mesófilos aeróbios (log UFC g⁻¹) e bolores e leveduras (log UFC g⁻¹) em alface *in natura* produzida ou não em cultivo consorciado determinadas no laboratório de microbiologia – UnB, abril, 2015

Tratamento	Mesófilos aeróbios (log UFC g⁻¹)	Bolores e leveduras (log UFC g⁻¹)
Monocultivo Alface	4,74 ± 0,14	2,60 ± 0,23
Alface –Taro	4,74 ± 0,11	2,59 ± 0,22
Alface – Bertalha	4,76 ± 0,12	2,57 ± 0,23
Alface-Taro-Bertalha	4,91 ± 0,13	2,47 ± 0,13
CV%	1,87	8,95

CV%: Coeficiente de Variação.

No que se refere à contagem de mesófilos aeróbios, a Resolução n° 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) não determina limites em hortaliças. Todavia, a legislação da França e da Alemanha especificam como valor permissível para contagem de mesófilos aeróbios, para vegetais consumidos *in natura*, limite máximo de 7,7 log UFC g⁻¹ (LEGNANI; LEONI, 2004). Os valores obtidos no presente trabalho são inferiores aos apresentados por Faria; Falcão e Tórtora (2005), que obtiveram valores médios de 8,36 log UFC g⁻¹ em alface produzida em cultivo tradicional e 8,32 log UFC g⁻¹ em alface hidropônica. É importante ressaltar que a contagem de mesofilos aeróbios é determinante para a qualidade sanitária dos alimentos, e sua presença e número incidem nas características organolépticas do produto e na vida de prateleira (TAVARES; SARAIVA, 2006). De acordo com Paula et al. (2003), a evidência de grandes contagens de aeróbios mesofilos num alimento pode indicar um elevado grau de contaminação, sugerindo que tais alimentos não suportariam um tempo de armazenamento longo. No que tange à contagem de bolores e leveduras, os valores médios foram inferiores àqueles obtidos por Santos et al. (2010a) em alface convencional comercializada no município de Botucatu-SP. Esse autor obteve contagem equivalente a 7,92 log UFC g⁻¹ *in natura*.

Os valores médios referentes à qualidade da bertalha obtida ou não em cultivo consorciado são apresentados na Tabela 6. Em geral não houve variação significativa nas variáveis qualitativas da bertalha em decorrência do cultivo consorciado (p>0,05), exceto quando se analisaram a umidade e o teor de cinzas (p<0,05), de acordo com a análise de variância (Anexo 2, Tabela 1 a 9).

Os valores médios de pH na bortalha variaram entre 5,65 e 5,90, sendo próximos ao obtido por Seffrin (2011), que foi de 5,60. A acidez titulável permaneceu na faixa entre 1,15 e 1,27 mL de solução normal por cento, enquanto que os °Brix totais variaram entre 3,12 e 4,00.

Com relação à composição da bortalha, somente as variáveis qualitativas umidade, teor de fibra bruta e carboidratos variaram significativamente em decorrência do cultivo consorciado. A umidade da bortalha produzida em monocultivo foi inferior à verificada naquela produzida em consórcio com alface e taro. Esse resultado pode ser explicado pelo sombreamento quando se adotou com consórcio triplo, que provavelmente afetou a perda de água por transpiração na bortalha. Apesar disso, os valores médios de umidade se apresentaram próximos ao encontrado por Sheela, et al. (2004), que foi de 93,0%. Ressalta-se que quando se verifica menor valor de umidade, espera-se aumento proporcional dos demais constituintes. Esse comportamento foi observado nos teores de fibra bruta e de carboidratos, sendo que houve diferença, em ambos casos, entre os valores médios obtidos na bortalha produzida em monocultivo e aquela produzida em consórcio com alface e taro (Tabela 6).

Os valores médios de teor de lipídios obtidos, entre 0,20% e 0,29%, são superiores ao apresentado por Ijarotimi et al. (2009). Esses autores quantificaram 0,14% de teor de lipídios em bortalha produzida na Nigéria. Os teores de proteínas da bortalha produzida ou não em consórcio foram inferiores aos obtidos por Rothman et al. (2009), que foi de 2,18%. Por outro lado, os teores de cinzas, que permaneceram na faixa entre 0,65% e 0,70%, diferem dos encontrados por Seffrin (2011). Esse autor avaliou a composição química da bortalha e obteve teor de cinzas equivalente a 1,15%.

Tabela 6 - Valores médios das variáveis qualitativas da bertalha produzida ou não em cultivo consorciado determinadas no laboratório de análise de alimentos - UnB, maio, 2015

Tratamento	pH	AT	°Brix	UM	LD	PT	TC	FB	CHO
Bertalha	5,85 ± 0,10	1,15 ± 0,10	4,00 ± 1,00	92,52 ± 0,20 b	0,29 ± 0,10	1,37 ± 0,10	0,65 ± 0,05	2,30 ± 0,20 ab	2,84 ± 0,30 a
Bertalha – Alface	5,90 ± 0,10	1,22 ± 0,10	3,62 ± 0,40	92,61 ± 0,70 b	0,28 ± 0,09	1,38 ± 0,10	0,67 ± 0,10	2,46 ± 0,10 a	2,57 ± 0,30 a
Bertalha – Taro	5,70 ± 0,08	1,27 ± 0,10	3,37 ± 0,40	93,34 ± 0,60 ab	0,23 ± 0,04	1,14 ± 0,08	0,69 ± 0,09	2,24 ± 0,20 ab	2,34 ± 0,20 ab
Bertalha- Alface-Taro	5,65 ± 0,09	1,16 ± 0,10	3,12 ± 0,20	94,00 ± 0,30 a	0,20 ± 0,02	1,28 ± 0,03	0,70 ± 0,09	1,93 ± 0,10 b	1,88 ± 0,20 b
CV %	2,12	15,84	15,34	0,55	33,58	12,38	11,46	9,33	12,68

AT: Acidez titulável; UM: Umidade %; LD: Lipídios %; PT: Proteína %; TC: Cinzas %; FB: Fibra bruta %; CHO: Carboidratos.
Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apresentam-se, na Tabela 7, os valores médios de vitamina C em beralha produzida ou não em cultivo consorciado. Obteve-se variação significativa ($p < 0,05$) em decorrência do cultivo consorciado. O valor médio de vitamina C na beralha produzida em monocultivo foi estatisticamente igual aos valores obtidos quando se adotou o cultivo consorciado. Entretanto, o teor de vitamina C na beralha consorciada com alface e taro foi estatisticamente maior que na consorciada somente com alface. Ressalta-se que os valores médios na beralha produzida ou não em cultivo consorciado estão de acordo com o encontrado por Oliveira et al., (2013), que foi de 139,56 mg 100 g⁻¹. Os teores de vitamina C obtidos são superiores aos de outras hortaliças folhosas, como couve e rúcula. De acordo com a Tabela de Composição de Alimentos (NEPA, 2011), a couve e a rúcula apresentam teores de vitamina C equivalentes a 96,7 mg 100 g⁻¹ e de 46,3 mg 100 g⁻¹, respectivamente.

Tabela 7 – Valores médios de vitamina C (mg 100g⁻¹) em beralha produzida ou não em cultivo consorciado determinada no laboratório de análise de alimentos - UnB, maio, 2015

Tratamento	Ácido Ascórbico (mg/100g)
Beralha	157,63± 8,24 ab
Beralha –Alface	123,61 ± 12,87 b
Beralha - Taro	140,56 ± 20,51 ab
Beralha -Alface-Taro	172,38 ± 17,85 a
CV%	11,69

CV%: Coeficiente de Variação.

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 8 são apresentados os valores médios referentes à contagem de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras em beralha produzida ou não em cultivo consorciado. Não foi verificada variação significativa na contagem de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras na beralha, de acordo com a análise de variância a 5% de probabilidade (Anexo2, Tabelas 11 a 12). Obtiveram-se valores médios na contagem de mesófilos aeróbios e de bolores e leveduras na beralha entre 4,71 e 4,82 log UFC g⁻¹ e 3,21 e 3,56 log UFC g⁻¹, respectivamente.

Tabela 8 - Valores médios referentes à contagem de mesófilos aeróbios (log UFC g⁻¹) e bolores e leveduras (log UFC g⁻¹) em beralha *in natura* produzida ou não em cultivo consorciado determinadas no laboratório de microbiologia – UnB, maio, 2015

Tratamento	Mesófilos aeróbios (log UFC g⁻¹)	Bolores e leveduras (log UFC g⁻¹)
Bertalha	4,71 ± 0,04	3,51 ± 0,70
Bertalha –Alface	4,74 ± 0,10	3,56 ± 0,71
Bertalha - Taro	4,82 ± 0,04	3,45 ± 0,88
Bertalha -Alface-Taro	4,74 ± 0,07	3,21 ± 0,60
CV%	1,46	1,46

CV%: Coeficiente de Variação.

Os dados referentes a qualidade do taro produzido e não em cultivo consorciado são apresentados na Tabela 9. Em geral, não foram obtidas diferenças significativas ($p > 0,05$) nas variáveis relacionadas a qualidade do taro em decorrência do cultivo consorciado, exceto para a umidade e o teor de carboidratos, de acordo com a análise de variância (Anexo 3 e Tabelas de 1 a 10).

A variável qualitativa pH permaneceu na faixa entre 6,55 e 6,75 e estão próximos ao resultado obtido por Miranda et al. (2011), que analisaram farinha de taro e obtiveram pH equivalente a 6,78. A acidez titulável variou entre 0,87 e 0,97 mL de solução normal por cento. Com relação aos sólidos solúveis totais, os valores médios obtidos variaram entre 7,25 e 7,50 °Brix.

Quando se analisou a composição química do taro produzido ou não em cultivo consorciado, somente foi observada variação significativa entre os valores médios de umidade e de teor de carboidratos ($p < 0,05$). O menor valor médio de umidade foi obtido no taro produzido em monocultivo, equivalente a 74,90% (Tabela 9). Essa tendência pode ser explicada pelo sombreamento evidenciado quando se adota cultivo consorciado. De forma semelhante ao observado na beralha, redução significativa no teor de umidade pode implicar em aumento significativo dos demais constituintes. Tal tendência foi observada no teor de carboidratos. Os maiores valores de carboidratos no taro, e que diferiram do observado no monocultivo, foram obtidos em consórcios com a beralha e com a alface. Por outro lado, os teores de lipídeos, de proteínas, de cinzas e de fibra bruta não foram influenciados pelo cultivo consorciado.

Tabela 9 - Valores médios das variáveis qualitativas do taro produzido ou não em cultivo consorciado determinadas no laboratório de análise de alimentos – UnB, junho, 2015

Tratamento	pH	AT	°Brix	UM	LD	PT	TC	FB	CHO
Taro	6,75 ± 0,10	0,89 ± 0,06	7,50 ± 0,50	74,90 ± 2,20b	0,25 ± 0,05	2,25 ± 0,10	1,26 ± 0,10	1,93 ± 0,50	19,37 ± 2,40 a
Taro – Bertalha	6,55± 0,05	0,97 ± 0,07	7,25 ± 0,50	79,79 ± 0,60 a	0,20 ± 0,05	2,02 ± 0,20	1,18 ± 0,10	2,10 ± 0,40	14,68 ± 0,90 b
Taro- Alface	6,67± 0,09	0,87 ± 0,01	7,25 ± 0,50	79,85 ± 2,10 a	0,15 ± 0,06	1,87 ± 0,09	1,07 ± 0,08	1,75 ± 0,70	15,28 ± 1,40 ab
Taro- Bertalha- Alface-	6,55± 0,10	0,93 ± 0,01	7,25 ± 0,50	80,71 ± 1,90 a	0,20 ± 0,03	1,92 ± 0,20	1,28 ± 0,20	2,49 ± 0,60	15,28 ± 1,40 b
CV %	1,51	13,06	15,34	2,64	26,89	10,55	11,71	16,27	11,81

AT: Acidez titulável; UM: Umidade %; LD: Lipídios %; PT: Proteína %; TC: Cinzas %; FB: Fibra bruta %; CHO: Carboidratos.
Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Destaca-se que os resultados referentes à composição do taro produzido ou não em cultivo consorciado são semelhantes aos encontrados em relatos na literatura. Ramos Filho; Ramos e Hiane (1997) avaliaram a qualidade de taro e obtiveram valores médios de umidade e de fibra bruta entre 74,37 e 78,92% e 1,31% a 2,93%, respectivamente. Os valores médios de umidade encontrados por esses autores também foram próximos ao apresentado por Paula et al. (2012) para a variedade Flórida, que foi de 76,80%. Ferreira; Ortiz e Pardo (1990) avaliaram a composição química do taro e obtiveram teores de lipídios de aproximadamente 0,20% e teor de cinzas na faixa entre 1,02% e 1,28%. Valores entre 2,15% e 2,52% de teor de proteína foram encontrados por Liporacci; Mali e Grossmann (2005).

Na Tabela 10 são apresentados os valores médios de teor de amido no taro produzido ou não em cultivo consorciado. Não foi observada variação significativa ($p>0,05$) em decorrência da adoção do cultivo consorciado. Os valores médios variaram entre 9,48 e 10,61%. Esses resultados são inferiores aos obtidos por Leonel; Cereda (2002). Esses autores encontraram teor de amido médio equivalente a 20,43%. Essa diferença pode ser explicada pelo método de extração adotado. De acordo com esses autores, a extração é dificultada pela presença de mucilagens que mantêm o amido em suspensão não permitindo a sedimentação.

Tabela 10 – Valores médios de teor de amido no taro produzido ou não em cultivo consorciado determinado no laboratório de análise de alimentos, UnB, junho, 2015

Tratamento	Amido %
Taro	10,22 ± 0,70
Taro - Bertalha	10,17 ± 1,80
Taro - Alface	10,61 ± 3,00
Taro-Bertalha –Alface	9,48 ± 2,30
CV%	17,82

CV%: Coeficiente de Variação.

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que:

- Em geral, o cultivo consorciado, nas condições adotadas no trabalho, não afeta a qualidade química da alface, do taro e da bortalha;
- O cultivo consorciado não afeta a qualidade microbiológica da alface e da bortalha;
- É possível a adoção de cultivo consorciado entre alface, bortalha e taro, de tal forma que seja otimizada a utilização da área, sem alteração na qualidade química e microbiológica dos produtos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Outros trabalhos poderão ser realizados nos quais se adota cultivo consorciado em condições diferentes as do presente trabalho, sobretudo com o objetivo de obter mais dados referente as culturas da bertalha e do taro. Isso é justificado pelo fato de que não são encontrados muitos trabalhos com essas culturas, que são importantes alternativas à alimentação humana.

7. REFERÊNCIAS

ADEBOWALE, Y. A.; ADEYEMI, I. A.; OSHODI, A. A. Functional and physicochemical properties of flours of six *Mucuna* species. **African Journal of Biotechnology** v. 4, n.12, p. 1461-1468, 2005.

ALCÂNTARA, E. M. Caracterização física, química e microbiológica de morango, alface e cenoura. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, MG. 2009.

ÁMBITO FARMACÉUTICO. NUTRICIÓN. **Verduras y hortalizas**. Fuentes naturales de antioxidantes. p. 128. v. 23. Número 2. 2004. Disponível em de <<http://www.doymafarma.com.>> Acesso em 26 de outubro 2014.

ANDERSEN, O.S. Treatable acid or base of body fluids. **Department of Clinical Chemistry**. Rigs Hospitalet, Copenhagen, Denmark. p. 41, 1967.

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemistry**. Arlington, Virginia, USA. 16 ed, v.2, 1141 p, 2002.

BERBARI, S.A.G.; PASCHOALINO, J.E.; SILVEIRA, N.F.A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.21, n.2, p.197-201, 2001.

BERNARDES, A.C.F.; REZENDE, B.L.A.; BARBOSA, J.C.; GRANGEIRO, L.C. Agronomic efficiency of intercropping tomato and lettuce. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. p.1110, 2011.

BEZERRA F.N. Cultivares de alface crespa em sistemas solteiro e consorciado com cenoura. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 7. 2001, Mossoró. **Resumos**: ESAM, p.52-55, 2001.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2001, Seção I, p. 45-53.

BRASIL. Ministério da saúde - Secretaria de políticas de saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília; Ministério da Saúde. Série F. Comunicação e Educação em Saúde; 1 ed. n. 21, p. 37, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (MAPA). Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Estado de Minas Gerais. **Manual de Hortaliças Não-Convencionais**. Brasília. p. 19-22, 2010.

BRASIL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 1. ed. São Paulo, 1020 p. digital v. 1, p. 98-9, 103-4, 105-6, 116-17-18,122-23-24, 127-28,133-37, 652,670-71-72. 2005.

BRASIL. Guia Alimentar para a população Brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília. Ministério de Saúde, 2006.

CARMO, C.A.C.; COSTA, H. PREZOTTI, L.C. Influência do potássio na ocorrência do “Metsubure” em rizomas de taro. Suplemento 1. Resumo 590. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 376, 2002.

CARMO, C. A. S.; PUIATTI, M. Avaliação de clones de taro para cultivo no Estado do Espírito Santo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, Suplemento 2. v. 22, p. 430, 2004.

CECÍLIO FILHO, A. B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.

CERETTA, C.A. Sistema de cultivo de mandioca em fileiras simples e duplas em monocultivo e consorciadas com girassol. Porto Alegre. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 122p. 1986.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças. Lavras, MG: **Escola Superior de Agricultura de Lavras - FAEPE**, 1990.

CHITARRA, A. B. Armazenamento de frutos e hortaliças por refrigeração. Lavras. UFLA: FAEPE. 1999. 62 p.

CONAMA. Resolução n. 20 de 18 de junho de 1986. In: CONAMA. **Legislação de conservação da natureza**. São Paulo: FBCN: CESP, 4. ed. p.720, 1986.

EROSKY. La lechuga. Escuelas Ideas Sanas. p.21, 2005. Disponível em: <<http://www.ideasana.>>. Acesso em 20 de Agosto 2015.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da. **Alface em números**. 2013. Disponível em <www.cnph.embrapa.br>. Acesso em 13 de outubro 2014.

FAOSTAT. ©FAO **Statistics Division** 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em 26 outubro 2014.

FARIA, M. I.; FALCÃO, C. A. C.; TÓRTORA, J. C. O. Contaminação microbiana e melhoria do sistema produtivo de alfaces (*Lactuca sativa* L.), de cultivo tradicional e hidropônico, no Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**. Rio de Janeiro, n. 133, p. 104- 109, 2005.

FERREIRA, S.; ORTIZ, E.; PARDO, C. Estúdio químico bromatológico de la (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Taro. **Revista Colombiana de ciências químico farmacêuticas**. v. 1, n. 18, p. 52-59, 1990.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura**. Cultura e comercialização de hortaliças. 2 ed. v1, p. 3,4, 1981.

FILGUEIRA, F.A. R. **Novo manual de olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 402p.; p. 40 - 135, 288 - 295. 2000.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, p.182, 2003.

GONDIM, A.R.O. Crescimento e produção de Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) sob intensidade e períodos de sombreamento. 2006. 91 f **Dissertação**. Mestrado Universidade Federal de Viçosa, 2006.

GONDIM, A. R. O.; PUIATTI, M.; CECON, P. R.; FINGER, F. L. Crescimento, partição de fotoassimilados e produção de rizomas de taro cultivado sob sombreamento artificial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 418-428, 2007.

GOTO, R.; TIVELLI, S.W. Produção de hortaliças em ambiente protegido: Condições Subtropicais. São Paulo: **Fundação Editora da UNESP**. 319 p. p. 15 -104, 137-159, 1998.

GRANVAL, N.N.; GAVIOLA, J.C. Producción de semilla de lechuga. INTA-EEA La Consulta. **Manual de Producción de Semillas Hortícolas**. v.4, p 82, 1991.

HADIDI, N.; SHARAIHA, R.; AL-DEBEI, H. Effect of intercropping on the performance of some summer vegetable crops grown under different row arrangements. **Seria Agronomie**. Lucrări științifice - v. 54, N. 2, p.7, 2011.

HARDER, W.C.; HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C. Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill) “ Cultvada e de almerião (*Cichorium intybus* L.) “ Amarelo” em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 29. N. 4, p. 775- 785, 2005.

HENZ, G.P.; SUINAGA, F. Tipos de Alface Cultivados no Brasil. Brasília, DF: **Embrapa Hortaliças**. Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 75. 7p, 2009.

HEREDIA ZÁRATE, N.A. Curvas de crescimento de inhame e da variação na composição química e na umidade do solo, considerando cinco populações e cinco épocas de preparo do solo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 2. 1989. Dourados. **Anais**. Campo Grande: UFMS, p. 11-42, 1990.

HEREDIA ZÁRATE, N.A. Produção de cinco clones de inhame cultivados no pantanal sul-matogrossense. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.1, p.38-40, 1995.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; SILVA, R.M.M.F. Produção de cinco clones de inhame em cinco épocas de plantio, em Dourados–MS. SOB Informa, Rio de Janeiro, v.15, n.2, 1997.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C. Produção e uso de hortaliças amídicas para consumo humano e para alimentação de frangos de corte. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRICULTURA SUSTENTABLE, 1. **Palestra**. Pedro Juan Caballero - Paraguay, p. 7, 1998.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Sustentabilidade da cultura do Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) no Centro - Oeste do Brasil. Emepa. **Anais**, v.1, p.11, 2001.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Produção de clones de taro em função dos tipos de mudas. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n.4, p. 646-648, 2003.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. Composição nutritiva de rizomas em clones de inhame cultivados em Dourados-MS. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 61-63, 2004.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; PEIXOTO, A.C.O.; ALVES, A.L. Produção e renda bruta de dois cultivares de taro, em cultivo solteiro e consorciado com alface. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 3, p. 283-290, 2005.

HEREDIA ZÁRATE N.A; VIEIRA MC; GIULIANI AR; HELMICH M; CHIQUITO EG; AMADORI AH. Taro ‘Chinês’ em cultivo solteiro e consorciado com cenoura ‘Brasília’ e alface ‘Quatro Estações’. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 3, 2006.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; GIULIANI, A. R.; HELMICH, M.; GOMES, H. E. Produção e renda bruta de quatro clones de taro cultivados em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v. 31, n. 2, p. 301-305, 2009.

HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C.; TABALDI, L.A.; PEREIRA, R.G.; MAKIO, A.K.; MENDES, A.K.M. Produção agroeconômica de taro em função do número de amontoas. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1673-1680, 2012.

IJAROTIMI, O. S.; EKEH, O.; AJAYI, O.P. Nutrient Composition of Selected Medicinal Leafy Vegetables in Western Nigeria. **Journal of Medicinal Food**. Korean Society of Food Science and Nutrition. p. 4, 2009.

ICMSF. INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganismos de los Alimentos: Técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia. 431 p, 1984.

JAY, J.M. **Microbiología moderna de los alimentos**. 3. ed. Zaragoza: Acríbia, 1994. 606p.

KUROSAWA, C. **Inhame**, 2009. Disponível em: <<http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062, LTP0-4373-0- L-I, 00.html>>. Acesso em 10 outubro 2014.

LEGNANI, P. P.; LEONI, E. Effect of processing and storage conditions on the microbiological quality of minimally processed vegetables. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 39, n. 10, p. 1061-1068, 2004.

LEITE, M.O. Caracterização da qualidade nutricional, microbiológica, física e de vida útil pós-colheita de alface (*Lactuca sativa* L.) *in natura*, cultivadas por agricultura natural, hidroponia e método convencional, higienizadas e acondicionadas em atmosfera natural. In: XX Congresso Brasileiro de Nutrição. Rio de Janeiro. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**. Rio de Janeiro: INDEXA. v. I. p. 12-252, 2008.

LEONEL, M.; CEREDA, M.P. Caracterização físico química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência y tecnologia Alimentaria**. Campinas, v. 22(1), p. 65-69, 2002.

LEONEL, M.; OLIVEIRA, M. A.; DUARTE FILHO, J. Espécies tuberosas tropicais como matérias primas amiláceas. **Revista e Amidos Tropicais**. v. 1, n, p. 49- 68, 2005.

LIEBMAN, M. Sistemas de policultivos. In: ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária. p. 347- 368, 2002.

LIPORACCI, J.S.N.; MALI, S.; GROSSMANN, M.V.E. Efeito do método de extração na composição química e nas propriedades funcionais do amido de inhame (*Dioscorea alata*). Semina: **Ciências Agrárias**. v. 26, n. 3, p. 345-352, 2005.

LOPES, J. C.; TORRES, M.C.; MARTINS, S.F.; ALVES, P. R. influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de bortalha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n2, p.18-24, 2005.

LÓPEZ, M. M. S.; KIZLANSKY, A. LÓPEZ, L. B. Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el escore de aminoácidos corregido por digestibilidad. Escola de Nutrição. Faculdade de Medicina. Universidade de Buenos Aires. Argentina. v. 21, n 1, p.47-51, 2006.

LUCENA, E. M. P.; ASSIS, J.S.; ALVES, R.E.; FILHO, J.E. Alterações físico químicas durante o crescimento e desenvolvimento de manga “Tommy Atkins” produzidas no vale do São Francisco, Brasil. *J. interamer, Soc. Trop. Hort.* v. 53, p. 48-51, 2011.

MANSANO, G.P.P. Aspectos sensoriais e físico - químicos de “iogurtes” de soja como espessantes / estabilizantes à base de inhame (*Dioscorea alata*), amido modificado e gelatina. 2007. 93 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP, 2007.

MARTINS, C.; RIELLA, M. C. Composição e valor nutritivo dos alimentos. In: RIELLA, M. C. **Suporte Nutricional Parenteral e Enteral**. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 416-431. 1993.

MARTINS, A.C.A.; SILVA, L.A.; SANTOS, J.G.; ANDRADE, L.F.; MARTINS, L.P. Avaliação da qualidade microbiológica da alface (*Lactuca sativa* L.) comercializada na cidade de Bananeiras – PB. III JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA. Bananeiras – PB, 5 a 8 de agosto de 2008.

MATIAS, G.C.S.; COMETTI, N.N.; FERNANDES, M.S. Teor de proteína nas várias partes da alface. Departamento de solos. Instituto de Agronomia. p. 2-4, 2010.

MATTOS, L.M.; MORETTI, C.L.; CHITARRA, A.B.; PRADO, M.E.T. Qualidade de alface crespa minimamente processada armazenada sob refrigeração em dois sistemas de embalagem. **Horticultura Brasileira** v. 25, p. 504-508, 2007.

MIRANDA, J.R.; RODRÍGUEZ, J.M.R.; RIVERA, E.J.R.; BARRIENTOS, J.M.J.; TORRES, E.H.R.; CORTEZ, O.N.; SANTOS, B. H. Caracterización fisicoquímica, funcional y contenido fenólico de harina de malanga (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) cultivada en la región de Tuxtepec, Oaxaca, México. **Ciencia y mar**. v. 15, n. 43, p. 37-47, 2011.

MONTEZANO, E.M.; PEIL, R.M.N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 129 -132, 2006.

MÜELLER, S.; DURIGAN, J.C.; BANZATTO, D.A.; KREUZ, C.L. Épocas de consórcio de alho com beterraba perante três manejos do mato sobre a produtividade e o lucro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.8, p.1361-1373, 1998.

NEGOCIO AGROALIMENTARIO Y COOPERATIVO. Parámetros de Calidad interna de hortalizas y frutas en la industria alimentaria. **Fichas Técnicas de transferencia**. Cajamar caja Rural. Líderes de negocio Agroalimentario. N. 005, 2014.

NEPA/ UNICAMP. Tabela brasileira de composição dos alimentos – TACO. 4 ed. 2011. Disponível em <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acessado em 14 de outubro de 2015.

OLIVEIRA, D.C.S; WOBETO, C; ZANUZO, M.R; SEVERGNINI, C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não convencionais. **Horticultura Brasileira**. v. 31, n. 3, p. 472-475, 2013.

OLIVEIRA, F. L.; RIBEIRO, R. L. D.; SILVA, V. V.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Desempenho do inhame (taro) em plantio direto e no consórcio com crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 638-641, 2004.

OLIVEIRA F.L.; RIBAS R.G.T.; JUNQUEIRA R.M.; PADOVAN M.P.; GUERRA G.M.; ALMEIDA D.L.; RIBEIRO R.L.D. Desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico **Horticultura Brasileira**, v.23, n. 3, p 184-188, 2005.

OLIVEIRA, F.J.V.; BATISTA, D.G.; BATISTA, J. SOUZA, A.V.V.; SANTOS, U.S. Sistema de plantio solteiro e consorciado na produção de hortaliças no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 2, (Suplemento - CD Rom), 2012.

OLIVEIRA, D.C.S; WOBETO, C; ZANUZO, M.R; SEVERGNINI, C. Composição mineral e teor de ácido ascórbico nas folhas de quatro espécies olerícolas não convencionais. **Horticultura Brasileira**. v. 31, n. 3, p. 472-475, 2013

OHSE, S; RAMOS, D. M. R.; CARVALHO, S. M.; FETT, R.; OLIVEIRA, J. L. B. Composição centesimal e teor de nitrato em cinco cultivares de alface produzidas sob cultivo hidropônico. Bragantina, Campinas, v. 68, p. 407-414, 2009.

PAIVA W. O.; MENEZES J. M. Avaliação do desempenho agrônômico da bertalha (*Basella alba* L. *syn* B. *rubra*) em Ouro Preto D'Oeste. Acta Amazônica, Manaus, v. 19, n. 1, p. 3-7, 1989.

PAOLONI, D.F. Doses de N-Ureia e de esterco bovino na qualidade nutricional da alface em consórcio com a rúcula. 2012, 81f. **Tese**. (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal. 2012.

PAULA, C.D.; PIROZI, M.; PUIATTI, M.; BORGES, J.T.; DURANGO, A.M. Características físico-químicas y morfológicas de rizóforos de ñame (*Dioscorea alata*). **Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**. v. 10, n. 2, p. 61 – 70, 2012.

PAULA, P.; RODRIGUES, P.S.S.; TORTORA, J.C.O.; UCHÔA, C.M.A.; FARAGE, S. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfices (*Lactuca sativa* L.) de restaurantes

self-service, de Niterói, RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, p. 535-537, 2003.

PEDRALLI, G.; CARMO, C.A.S.; CEREDA, M.P.; PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Discoraceae no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p. 530-532, 2002.

PEREIRA, F.H.F.; PUIATTI, M.; MIRANDA, G.V.; SILVA, D.J.H. da; FINGER, L. Divergência genética entre acessos de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.55-60, 2004.

PROGRAMA PADRÃO: Classificação da Alface para o Programa Brasileiro para a Melhoria dos Padrões Comerciais e Embalagens de Hortigranjeiros, 2010. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/alface/arquivos/norma.html>> Acessado em: 23/08/2015.

PUIATTI, M.; PEREIRA, F.H.F. Caracterização de acessos de taro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa (BGH/UFV). In: SIMPOSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, II, 2002, **Anai**, João Pessoa: EMEPA, v, 2, p. 18-36, 2002.

RAMOS FILHO, M.M.; RAMOS, M.I.L.; HIANE, P.A. Avaliação química do inhame (*Colocasia esculenta* (L). Schott) cultivado em solo alagadiço na região pantaneira de Mato Grosso do Sul. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v, 15, n, 2, p. 175- 186, 1997.

RESENDE, F. V.; SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B.; CLEMENTE, F. M. V. Cultivo de alface em sistema orgânico de produção. Brasília, DF: **Embrapa Hortaliças**. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 56). 16 p, 2007.

REZENDE, B.L.A.; CELILIO FILHO, A.B.; MARTINS, M.I.E.G.; COSTA, C.C.; FELTRIM, A.L. Viabilidade econômica das culturas do pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula em

cultivo consorciado na primavera- verão, Jaboticabal, Estado de São Paulo. **Informe Econômico**, v 35, p 22-37, 2005.

RICCI, M.S.; CASALI, V.W.D.; CARDOSO, A.A.; RUIZ, H.A. Produção de alface adubadas com composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília v.12, n.1, p.56-58, 1994.

RODRIGUES, E.T.; CASALI, V.W. Resposta da alface à adubação orgânica. II. Teores, conteúdos e utilização de macronutrientes em cultivares. **Revista Ceres**, UFV, Viçosa, v.45, n.261, p.437- 449, 1998.

ROTHMAN, J.M.; CHAPMAN, C.A.; HANSEN, J.L.; DEBBIE, J.R.; CHERNEY, A.N. Pell. Rapid assessment of the nutritional value of foods eaten by mountain gorillas: applying near infrared reflectance spectroscopy to primatology. **Int. J. Primatol.** v. 30: p. 729-742, 2009.

SALA, F.C.; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.187-194, 2012.

SANTOS, E.S.; CEREDA, M.P.; PEDRALLI, G.; PUIATTI, M. Denominações populares das espécies de *Discorea* e *Colocasia* no Brasil. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 37- 41, 2007.

SANTOS, C.M.G.; BRAGA, C.L.; VIEIRA, M.R.S.; CERQUEIRA, R.C.; BRAUER, R.L.; LIMA, G.P.P. Qualidade da alface comercializada no município de Botucatu SP. **Rev. Iber. Tecnologia Postcosecha**, v. 11, n.11 p. 67-74, 2010a.

SANTOS, T.B.A; SILVA, N; JUNQUEIRA, V.C.A; PEREIRA, J.L. Microrganismos indicadores em frutas e hortaliças minimamente processadas. **Brazilian Journal of food Technology**. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 13, n. 2, p. 141-146, 2010b.

SANTOS, J.R. Determinação do teor de fibra alimentar em produtos hortofrutícolas. 2013, 63.p. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Alimentar). Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. 2013.

SEFFRIN, C. M. Caracterização de bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora- pronobis (*Pereskia aculeata* Mill) e sua utilização no preparo de pães de forma **Dissertação** (Graduação em Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 56 p. 2011.

SHEELA, K.; KAMAL, G.; NATH, G.; VIJAYALAKSHMI D, Y.G.M.; PATIL, R.B. Proximate composition of underutilized green leafy vegetables in Southern Karnataka. . Journal of Human Ecology, v. 15. p. 227-229, 2004.

SILVA, J.R.B. Mandioca e outras raízes tropicais: uma base alimentar da humanidade no século XXI in: Congresso Latino Americano de raízes Tropicais, I congresso Brasileiro de Mandioca, 9. **Palestras – painéis – mesas redondas**. São Pedro: CERAT, p. 12-15, 1996.

SILVA, D. J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 2 ed. Viçosa: UFV, 1998.

SILVA, E. E.; DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M.; AZEVEDO, P. H. S.; TEIXEIRA, M. G.; ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA, M. M. T. B. Consórcio de inhame (taro) e crotalária em sistema orgânico de produção. (**Comunicado técnico, 88**). Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006.

SIQUEIRA, R.S. Manual de microbiologia de alimentos. Brasília. EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA. p. 159, 1995.

SOARES, B.; CANTOS, G.A. Avaliação microbiológica de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em Florianópolis- Santa Catarina, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 147, 2006.

SOUZA, J. L. Produção de hortaliças em sistema orgânico. In: SILVA, D.J.H.; PUIATTI, M. Hortaliças: novas tendências de mercado. Viçosa, MG: Jard. Produções Gráficas, p. 1-58, 2002.

SULLIVAN, P. **Intercropping principles**. NCAT Agriculture Specialist. Agronomy systems guide. 2003. Disponível em < <http://www.attra.ncat.org>>. Acesso em 13 de outubro 2014.

TAVARES, J.A; SARAIVA, F.S. Qualidade microbiológica e composição química da alface crespa de diferentes sistemas de cultivo. Nutrição da Faculdade Assis Gurgacz, p.7-9, 2006. Disponível em < <http://www.fag.edu.br/graduacao/nutricao/resumos2006/>>. Acesso em 05 de outubro 2015.

TOLENTINO JÚNIOR, C.F.; HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C. Produção da mandioquinha-salsa consorciada com alface e beterraba. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringa, v.24, n.5, p.1447-1454, 2002.

TOURNAS, V.H. Ltda. **International Journal of Food Microbiology**, v.99, n. 1, p. 71-77, 2005.

VIDIGAL, S.M.; RIBEIRO, A.C.; CASALI, V.W.D.; FONTES, L.E.F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica. I – Ensaio de Campo. Revista Ceres, Viçosa, v.42, n.239, p.80-88, 1995.

VIDIGAL, S.M.; SEDIYAMA, M.A.N.; GARCIA, N.C.P.; MATOS, A.T. Produção de alface cultivada com diferentes compostos orgânicos e dejetos suínos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.35-39, 1997.

VITTI, M.C.D. Efeito do momento de sanitização sobre atributos físico-químicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v.22, n.04, p.718-721, 2004.

WALTER, M.; SILVA, L.P.; EMANUELLI, T. Amido resistente: características físico-químicas, propriedades fisiológicas e metodologias de quantificação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.974-980,2005.

YURI, J.E.; RESENDE, G.M.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J.; FREITAS, S.A.C.; RODRIGUES JUNIOR, J.C. Comportamento de cultivares de alface Americana em Santana da Vargem. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.249-252, 2004.

ZAGORY, D. Effects of post-processing handling and packaging on microbial populations. *Postharvest Biology and Technology*, v,15. p. 313–321, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabela 1. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados do pH para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,03188	0,01063	0,4058 ^{ns}
Tratamentos	3	0,09687	0,03229	1,2334 ^{ns}
Resíduo	9	0,23563	0,02618	
Total	15	0,36437		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 2. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados do acidez titulável para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,07582	0,02527	1,2952 ^{ns}
Tratamentos	3	0,06519	0,02173	1,1136 ^{ns}
Resíduo	9	0,17562	0,01951	
Total	15	0,31663		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 3. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados dos graus Brix para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,34188	0,11396	6,8091 *
Tratamentos	3	0,26187	0,08729	5,2158 *
Resíduo	9	0,15063	0,01674	
Total	15	0,75437		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 4. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da umidade para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	1,27976	0,42659	2,2902 ^{ns}
Tratamentos	3	1,68046	0,56015	3,0073 ^{ns}
Resíduo	9	1,67638	0,18626	
Total	15	4,63660		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 5. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de lipídios para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,00213	0,00071	1,6721 ^{ns}
Tratamentos	3	0,00024	0,00008	0,1897 ^{ns}
Resíduo	9	0,00383	0,00043	
Total	15	0,00620		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 6. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de proteínas para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,08337	0,02779	1,8325 ^{ns}
Tratamentos	3	0,09169	0,03056	2,0154 ^{ns}
Resíduo	9	0,13649	0,01517	
Total	15	0,31156		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 7. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de teor de cinzas para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,07203	0,02401	3,5128 ^{ns}
Tratamentos	3	0,01544	0,00515	0,7528 ^{ns}
Resíduo	9	0,06151	0,00683	
Total	15	0,14897		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 8. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de fibra bruta para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,30756	0,10252	3,0809 ^{ns}
Tratamentos	3	0,02718	0,00906	0,2723 ^{ns}
Resíduo	9	0,29949	0,03328	
Total	15	0,63423		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 9. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de carboidratos para alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,30756	0,10252	3,0809 ^{ns}
Tratamentos	3	0,02718	0,00906	0,2723 ^{ns}
Resíduo	9	0,29949	0,03328	
Total	15	0,63423		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 10. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da contagem de aeróbios mesófilos na alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,12077	0,4026	5,0003 *
Tratamentos	3	0,08207	0,02736	3,3980 ^{ns}
Resíduo	9	0,07246	0,00805	
Total	15	0,27529		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 11. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da contagem de bolores e leveduras na alface.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,05742	0,01914	0,3651 ^{ns}
Tratamentos	3	0,04532	0,01511	0,2882 ^{ns}
Resíduo	9	0,47179	0,05242	
Total	15	0,57453		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

ANEXO 2

Tabela 1. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados do pH para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,00500	0,00167	0,1111 ^{ns}
Tratamentos	3	0,17000	0,05667	3,7778 ^{ns}
Resíduo	9	0,13500	0,01500	
Total	15	0,31000		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 2. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de acidez titulável para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,02164	0,00721	0,1983 ^{ns}
Tratamentos	3	0,03812	0,01271	0,3492 ^{ns}
Resíduo	9	0,32747	0,03639	
Total	15	0,38724		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 3. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de graus Brix para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	2,42188	0,80729	2,7515 ^{ns}
Tratamentos	3	1,67188	0,55729	1,8994 ^{ns}
Resíduo	9	2,64063	0,29340	
Total	15	6,73438		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 4. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da umidade para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	1,04254	0,34751	1,3426 ^{ns}
Tratamentos	3	5,80694	1,93565	7,4783 **
Resíduo	9	2,32952	0,25884	
Total	15	9,17900		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 5. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de lipídios para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,01671	0,00557	0,7629 ^{ns}
Tratamentos	3	0,02209	0,00736	1,0086 ^{ns}
Resíduo	9	0,06571	0,00730	
Total	15	0,10451		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 6. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de proteínas para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,00140	0,00047	0,0203 **
Tratamentos	3	0,15605	0,05202	2,2660 ^{ns}
Resíduo	9	0,20660	0,02296	
Total	15	0,36405		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 7. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de teor de cinzas para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,01358	0,00453	0,4872 ^{ns}
Tratamentos	3	0,00336	0,00112	0,1206 ^{ns}
Resíduo	9	0,08363	0,00929	
Total	15	0,10057		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 8. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de fibra bruta para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,08595	0,02865	0,6573 ^{ns}
Tratamentos	3	0,57900	0,19300	4,4284*
Resíduo	9	0,39224	0,04358	
Total	15	1,05719		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 9. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de carboidratos para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,34036	0,11345	1,2143 ^{ns}
Tratamentos	3	2,01358	0,67119	7,1839**
Resíduo	9	0,84087	0,09343	
Total	15	3,19480		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 10. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da vitamina C para beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	203,20892	67,73631	0,2245 ^{ns}
Tratamentos	3	5342,78049	1780,92683	5,9013 *
Resíduo	9	2716,06262	301,78474	
Total	15	0,07991		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 11. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da contagem de aeróbios mesófilos na beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,01292	0,00431	0,8929 ^{ns}
Tratamentos	3	0,02357	0,00786	1,6289 ^{ns}
Resíduo	9	0,04341	0,00482	
Total	15	0,07991		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 12. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da contagem de bolores e leveduras na beralha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	5,57367	1,85789	20,3398 **
Tratamentos	3	0,28337	0,09446	1,0341 ^{ns}
Resíduo	9	0,82208	0,09134	
Total	15	6,67912		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

ANEXO 3

Tabela 1. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados do pH para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,08688	0,02896	2,8759 ^{ns}
Tratamentos	3	0,11688	0,03896	3,8690 [*]
Resíduo	9	0,09062	0,01007	
Total	15	0,29438		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 2. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de acidez titulável para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,04401	0,01467	1,0180 ^{ns}
Tratamentos	3	0,02164	0,00721	0,5005 ^{ns}
Resíduo	9	0,12969	0,01441	
Total	15	0,19534		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 3. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de graus Brix para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,18750	0,06250	0,1837 ^{ns}
Tratamentos	3	0,18750	0,06250	0,1837 ^{ns}
Resíduo	9	3,06250	0,34028	
Total	15	3,43750		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 4. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados da umidade para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	2,89968	0,96656	0,2232 ^{ns}
Tratamentos	3	83,61478	27,87159	6,4354 [*]
Resíduo	9	38,97906	4,33101	
Total	15	125,49353		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 5. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de lipídios para bortalha

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,00448	0,00149	0,5035 ^{ns}
Tratamentos	3	0,01872	0,00624	2,1038 ^{ns}
Resíduo	9	0,02669	0,00297	
Total	15	0,04989		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 6. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de proteínas para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,06162	0,02054	0,4514 ^{ns}
Tratamentos	3	0,34786	0,11595	2,5480 ^{ns}
Resíduo	9	0,40956	0,04551	
Total	15	0,81905		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 7. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de teor de cinzas para o Taro.

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,05237	0,01746	0,8782 ^{ns}
Tratamentos	3	0,11217	0,03739	1,8811 ^{ns}
Resíduo	9	0,17889	0,01988	
Total	15	0,34342		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 8. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de fibra bruta para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	3,38622	1,12874	9,9019 ^{**}
Tratamentos	3	1,21532	0,40511	3,5538 ^{ns}
Resíduo	9	1,02594	0,11399	
Total	15	5,62748		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 9. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de carboidratos para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	3,48002	1,16001	0,3380 ^{ns}
Tratamentos	3	80,58456	26,86152	7,8275 ^{**}
Resíduo	9	30,88500	3,43167	
Total	15	114,94958		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)

Tabela 10. Resumo da análise de variância em experimento blocos casualizados de amido para o Taro

FV	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	21,08942	7,02981	2,1621 ^{ns}
Tratamentos	3	2,62327	0,87442	0,2689 ^{ns}
Resíduo	9	29,26308	3,25145	
Total	15	52,97578		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

^{ns} não significativo ($p > 0,05$)