

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

“Avaliação das características organolépticas de grãos e qualidade fisiológica de sementes em função do tempo de armazenamento em amendoim”

Renata Saad Diniz de Castro

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

“Avaliação das características organolépticas de grãos e qualidade fisiológica de sementes em função do tempo de armazenamento em amendoim”

Renata Saad Diniz de Castro

Orientador: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP – Campus Ilha Solteira, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de concentração: Sistemas de Produção.

Ilha Solteira – SP

Janeiro de 2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

C355a	<p>Castro, Renata Saad Diniz de. Avaliação das características organolépticas de grãos e qualidade fisiológica de sementes em função do tempo de armazenamento em amendoim / Renata Saad Diniz de Castro. – Ilha Solteira : [s.n.], 2010. 46 f. : il.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2010</p> <p>Orientador: Marco Eustáquio de Sá Bibliografia: p. 44-46</p> <p>1. IAC Tatu. 2. Tatu-ST. 3. Runner. 4. Amendoim – qualidade fisiológica. 5. Amendoim – análise sensorial. 6. Amendoim – Armazenamento.</p>
-------	---



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Avaliação das características organolépticas dos grãos e qualidade fisiológica das sementes em função do tempo de armazenamento do amendoim

AUTORA: RENATA SAAD DINIZ DE CASTRO
ORIENTADOR: Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em AGRONOMIA ,
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. ENES FURLANI JUNIOR
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dra. CHARLINE ZARATIN ALVES
Departamento de Agronomia / Campus de Chapadão do Sul / Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

Data da realização: 05 de fevereiro de 2010.

Dedico este estudo:
À minha querida mãe.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela felicidade de viver e poder compartilhar grandes momentos!

Ao Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá pela orientação, amizade e ensinamentos necessários para evidenciar esta conquista.

À Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias (UNESP), Campus de Ilha Solteira – SP.

Aos meus pais Carlos Roberto Faleiros Diniz e Vânia Tereza Saad Diniz. Ao meu marido Gustavo Rocha de Castro e aos irmãos Gustavo Saad Diniz e Eduardo Saad Diniz e cunhada Laura Maniglia Puccinelli Diniz pelo carinho, confiança, amizade e apoio.

À empresa Coplana de Jaboticabal por fornecer as sementes

Aos docentes do Programa da Pós-Graduação em Agronomia pelos ensinamentos e contribuição à minha formação profissional.

Às amigas Fabiana Abrantes, Lílian Souza, Mariana Pina e Gisele Valadão pela paciência, atenção e ajuda na realização dos trabalhos e principalmente pela amizade construída.

OBRIGADA!!!!!!!

RESUMO

A deterioração, além de reduzir a qualidade fisiológica das sementes, pode causar alterações nas suas qualidades organolépticas e sanitárias. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as características organolépticas e qualidade fisiológica das sementes de três cultivares de amendoim IAC Tatu (60/70 – Peneira 19), Runner IAC 886, IAC –Tatu ST (70/80 – Peneira 17), nos períodos de 1, 6 e 12 meses de armazenamento. As avaliações para verificar a qualidade das sementes foram realizadas no Laboratório de Análise e Tecnologia de Sementes da UNESP – Ilha Solteira, através do teste de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, deterioração controlada, extração de proteína e óleo e as características organolépticas dos grãos. Os três genótipos foram armazenados em condições ambientais ($\pm 30^{\circ}\text{C}$ e 70% UR) e em câmara seca (20°C / 50% UR). Utilizou-se o programa SISVAR para realização das análises de variância, sendo que o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições. Com base nos resultados foi possível interpretar que os cultivares não apresentaram diferenças na qualidade organoléptica dos grãos nos tempos 1, 6 e 12 meses de armazenamento em câmara seca a 20°C / 50% UR, mas apresentaram diferenças na qualidade fisiológica dos grãos, concluindo assim que as sementes nestes tempos de armazenamento podem ser comercializadas para uso na alimentação mas não para a semeadura.

Palavras-chave: IAC Tatu. Tatu-ST. Runner. Qualidade fisiológica e organoléptica e câmara seca.

ABSTRACT

Deteriorations besides reducing the physiological quality of the seeds, it can also cause some alterations in the organoleptical and sanitary aspects. This way the aim of this research was to investigate the storage time influence over three varieties of peanut grain, IAC Tatu, IAC Runner 886, IAC-Tatu ST in a dry chamber (20°C/50%/UR). All analysis, such as germination test, first counting, accelerated aging, controlled deterioration and protein and oil extraction, were performed on the Laboratory of the Análise e Tecnologia de Sementes UNESP-Ilha Solteira, in three different time, 1, 6 and 12 months. SISVAR program was used in the accomplishment of variance analysis, it was used a experimental design interlay randomized with four repetitions. Through the analysis of obtained results was possible to infer that the cultivars showed no difference on grain organoleptical quality in all periods under investigation but showed differences on seed physiological quality. This way, was possible to conclude that seeds in all storage time investigated can be commercialized by its use in alimentation but can not be applied for the seeding.

Key words: IAC Tatu. IAC Tatu-St. IAC Runner 886. Physiological seed quality, dry chamber.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Faixa etária dos consumidores entrevistados.....	40
Figura 2.	Faixas de consumo dos consumidores entrevistados.....	41
Figura 3.	Formas de consumo dos consumidores entrevistados.....	41
Figura 4.	Escala de aceitação cultivar Runner 1º; 6º e 12º meses de armazenamento.....	42
Figura 5.	Escala de aceitação cultivar Tatu 1º; 6º e 12º meses de armazenamento.....	43
Figura 6.	Escala de aceitação cultivar Tatu-ST 1º; 6º e 12º de armazenamento.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Questionário utilizado no recrutamento de provadores para o teste de aceitação.....	33
Quadro 2.	Ficha utilizada para avaliação da aceitabilidade de três de cultivares de amendoim.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Teores de água das sementes presença de fungos e ausência de fungos UNESP – Ilha Solteira 2008.....	27
Tabela 2	Períodos requeridos (horas e minutos) pelo método do substrato úmido para atingir os teores de água desejados (15%) nas sementes antes do teste de deterioração controlada. UNESP – Ilha Solteira 2008.....	31
Tabela 3	Valores médios obtidos para germinação de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.....	35
Tabela 4	Valores médios obtidos para envelhecimento acelerado de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.....	36
Tabela 5.	Valores médios obtidos para porcentagem de plântulas normais no teste de deterioração de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.....	37
Tabela 6.	Valores médios obtidos para extração de proteínas de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento, com presença e ausência de fungos. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.....	38

Tabela 7. Valores médios obtidos para extração de óleo sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008..... 39

SUMÁRIO

1	Introdução.....	13
2	Revisão bibliográfica	14
2.1	Amendoim.....	14
2.1.1	<i>Origem.....</i>	15
2.1.2	<i>Importância econômica.....</i>	15
2.1.3	<i>Aspectos nutricionais.....</i>	16
2.1.4	<i>Importância das condições de armazenamento.....</i>	17
2.1.5	<i>Qualidade das sementes.....</i>	18
2.2	Cultivares.....	20
2.2.1	<i>Cultivar IAC – Tatu ST.....</i>	20
2.2.2	<i>Cultivar IAC – Tatu.....</i>	21
2.2.3	<i>Cultivar Runner IAC 886 (Grupo Rasteiro).....</i>	22
2.3	Análises de sementes.....	23
2.3.1	<i>Análise sensorial.....</i>	24
2.3.2	<i>Cor, textura e sabor.....</i>	25
3	Materiais e métodos.....	27
3.1	Localização da área experimental.....	27
3.2	Armazenamento.....	32
4	Resultados e discussões.....	35
5	Conclusão.....	46
	Referências.....	47

1 Introdução

A atividade agrícola com amendoim no Brasil, atualmente, está associada à cadeia produtiva de doces e confeitos. A produção não só atende à demanda de consumo interno como também registra um crescimento adicional, motivado pelas oportunidades de exportação do produto brasileiro, constituindo um mercado lucrativo e cada vez mais exigente quanto à qualidade e atratividade para o consumidor. As áreas de produção de amendoim comercial concentram-se em algumas regiões do Estado de São Paulo e, em menor proporção, em outros Estados, compreendendo diversos sistemas e condições de cultivo.

Por esses aspectos e pela diversidade de tipos de grãos, hoje procurados pelas indústrias nacionais e setores de exportação, torna-se importante a disponibilidade de cultivares que ofereçam opções alternativas em vista do perfil do produtor ou região e do padrão comercial.

Por ser uma oleaginosa de alto valor comercial, o amendoim se situava na década de 70 como uma das principais culturas para extração de óleo comestível. Com o crescimento da cultura da soja, ocorreu uma retração em seu cultivo. No entanto, com a opção de cultivo de safrinha e em áreas de reforma de canavial, a cultura voltou a ter um novo avanço e com isto ocupa um bom espaço no Estado de São Paulo (SANTOS, 2005).

Principalmente no cultivo de safrinha onde as condições climáticas são mais marginais, as exigências no uso de uma semente de alta qualidade tornam-se imperativas. Dessa forma, há necessidade de se verificar as alterações que ocorrem com a qualidade da semente, para que através disto possam ser utilizadas técnicas mais adequadas para preservá-la.

Como o grão de amendoim é muito utilizado na alimentação humana, é fundamental que os mesmos apresentem uma alta qualidade organoléptica para que seja utilizado para produção de materiais de alto padrão.

O objetivo do trabalho foi verificar as alterações que ocorreram durante o armazenamento, na qualidade fisiológica e análise sensorial das sementes de amendoim, em três cultivares com 1, 6 e 12 meses de armazenamento.

2 Revisão bibliográfica

2.1 Amendoim

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma oleaginosa de grande valor nutricional e seus grãos são largamente utilizados em escala industrial e na fabricação de produtos para consumo in natura e em preparações caseiras. Em virtude de sua importância nutricional na dieta alimentar, a obtenção deste produto dentro dos padrões de qualidade é imprescindível, uma vez que a semente é um substrato vital para o desenvolvimento de fungos toxigênicos, que além de causar degradação dos nutrientes, produzem metabólitos secundários tóxicos aos homens e animais (SABINO et al., 1989).

Dentre as micotoxinas encontradas em alimentos e que causam danos a saúde humana, as aflatoxinas são as mais importantes.

Produzidas principalmente pelos fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, as aflatoxinas apresentam potente atividade carcinogênica, mutagênica e teratogênica. (HORN et al., 2001; MCALPIN et al., 2002; STROKA et al., 2000; TOLEDO et al., 1997; WHO, 1979).

O amendoim é um alimento rico em óleo, proteínas e vitaminas. Pelo seu sabor agradável e inigualável, é comercialmente considerado pertencente ao grupo “castanhas”.

Os grãos podem ser consumidos crus, torrados, ou como ingrediente principal em vários tipos de doces e petiscos salgados. O óleo, rico em ácidos graxos mono e poliinsaturados, é usado na culinária e possui também qualidade para uso na indústria de conservas e em produtos medicinais.

A grande importância do amendoim para os centros industriais e de consumo deriva do fato de suas sementes poderem ser transformadas em subprodutos. Esse, de elevado valor calórico, é largamente utilizado na alimentação humana, tanto em países desenvolvidos quanto nos subdesenvolvidos.

No aspecto terapêutico, um composto encontrado nas sementes do amendoim de grande valor para saúde humana é o resveratrol, um polifenol de atividade antiinflamatória e antioxidante encontrado, principalmente na película dos

grãos. O resveratrol é capaz de induzir hipoagregação plaquetária e aumentar a concentração da lipoproteína de alta densidade, HDL ou bom colesterol (SANTOS, 2005).

2.1.1 Origem

O amendoim já era utilizado como alimento pelo homem há milênios. Achados arqueológicos encontrados na costa árida do Peru, datando de 3.800 a 2.900 a.C, evidenciam a utilização da espécie *Arachis hypogaea*, que é a espécie cultivada ainda hoje.

2.1.2 Importância econômica

O amendoim é uma leguminosa de origem sul-americana. Rico em óleo, proteínas e vitaminas, era uma importante fonte de energia e aminoácidos utilizada intensamente na alimentação dos indígenas antes da colonização. No século XVIII foi introduzido na Europa, no XIX difundiu-se do Brasil para a África e do Peru para as Filipinas, China, Japão e Índia. Nos dias atuais, o amendoim é um produto conhecido e apreciado em praticamente todos os países pelo seu incomparável sabor e versatilidade de uso em pratos salgados, doces e indústria (SANTOS, 2005).

Em 2005, a exportação do amendoim em casca movimentou U\$ 753 milhões, um mercado no qual os principais importadores são os países da Europa e o Japão. Cerca de 10% da produção mundial de óleo comestível é composta pelo óleo de amendoim, o quinto mais consumido com uma produção superior a quatro milhões de toneladas.

O Brasil, até o início dos anos 70, foi importante produtor de amendoim, ocupando papel expressivo tanto no suprimento interno de óleo vegetal quanto na exportação de subprodutos. A maior produção ocorreu em 1972, com 970 mil toneladas, sendo que o principal produto era o óleo, muito utilizado na culinária. A

partir de 1974, devido entre outros fatores, à contaminação por aflatoxina e a maior disponibilidade de óleo de soja, o preço do produto nos mercados interno e externo caiu, desestimulando o plantio. A partir deste período até a década de 90 houve forte redução na área plantada e produção em nosso país.

Nos últimos anos no Brasil, ocorreu grande expansão da área cultivada, produção e, principalmente, aumentos consistentes em produtividade. Da produção de 142 mil t em 1995 chegou-se aos atuais 300 mil t em 2005, enquanto que a produtividade passou de 1.740 kg/ha em 1994-96 para 2.330 kg/ha em 2005. O uso de cultivares de porte rasteiro e mecanização das operações de plantio e colheita são tecnologias que também refletiram em maior produtividade. São utilizadas principalmente em São Paulo e no cerrado, onde o amendoim é cultivado em rotação ou em segunda safra. Parte da produção é exportada ou destinada à indústria de alimentos – mais de 50 mil toneladas em 2005.

Em termos produtivos do amendoim brasileiro é oriunda, em maior escala, da região Sudeste, seguida pela Centro-Oeste e Nordeste. O estado de São Paulo é o maior produtor, responsável por cerca de 80% da produção nacional. A produção de amendoim é feita em duas épocas: a primeira, conhecida como safra das águas, representa 75% do volume total e corresponde aos plantios realizados em outubro/novembro, nas regiões Sudeste e Sul; a segunda, chamada de safra da seca, complementa o montante sendo os plantios realizados no mês de março nas regiões Sudeste e Nordeste (SUASSUNA et al, 2006).

2.1.3 Aspectos nutricionais

O amendoim é um produto de grande valor alimentar. Além da rica composição do óleo e da proteína, as sementes possuem também valores satisfatórios em algumas vitaminas (E e do complexo B) e vários elementos minerais. Potássio, magnésio, fósforo e cálcio são os principais minerais encontrados nos grãos e os mais exigidos no cultivo; sua falta no campo resulta em atraso na floração e em vagens e sementes malformadas, além de conferir certo ranço ao sabor dos grãos.

No aspecto alimentar, certos herbicidas e pesticidas reduzem a intensidade do sabor nos grãos torrados e a composição de seus ácidos graxos é afetada (PORTER; SMITH; RODRIGUES, 1997).

Os componentes primários da proteína também são influenciados pelas condições ambientais. Quando o amendoim é cultivado em condições de clima semi-árido, o teor de óleo tende a ser mais reduzido, a proteína se eleva e as sementes se tornam mais adocicadas.

O valor protéico de um alimento é definido pela qualidade de sua proteína e de seus aminoácidos componentes, cujos blocos construtores desempenham funções metabólicas importantes para a célula, tais como formação dos tecidos novos, função hormonal, manutenção da pressão osmótica e coloidal do plasma, transporte de moléculas, funcionam como anticorpos nas reações inflamatórias e, ainda, como responsáveis pela transmissão do código genético através das histonas presas ao ácidos nucléicos (KRAUSE; MAHAN, 1989 apud FREIRE et al., 1998).

O óleo bruto de amendoim possui tonalidade amarelo-claro e seu odor e sabor são agradáveis. Comparando com outros óleos vegetais, principalmente ao óleo de algodão, o de amendoim é relativamente livre de fosfatídeos e de outros constituintes não oleosos.

2.1.4 Importância das condições de armazenamento

As sementes são estruturas capazes de sobreviver e manter a viabilidade até que o clima e o local sejam favoráveis para o início de uma nova geração. No entanto, como qualquer outro ser vivo, não conseguem preservar suas funções vitais indefinidamente (MARCOS FILHO, 2005).

O tamanho e o desenho dos galpões de armazenamento podem variar em função dos fatores econômicos e operacionais, podendo ou não ser dotados de controle de temperatura. O importante é que a arquitetura propicie uma eficiente circulação de ar, promovendo adequada aeração dos estoques. Antes de iniciar o armazenamento, os barracões devem ser limpos e higienizados contra pragas e roedores, inspecionados em relação a goteiras e infiltrações de umidade; as pilhas

devem ser posicionadas sobre estrados (“palletes”) deixando-se espaços livres que permitirão inspeções e aplicações de defensivos (traças, carunchos, etc). O armazenamento também pode ser feito a granel, caso em que os pisos e paredes devem ser impermeabilizados. A tendência do futuro próximo é das cooperativas adotarem barracões a granel. Armazenar o amendoim em casca é uma forma importante de proteção dos grãos, que é o objetivo principal da comercialização, mas é sempre aconselhável que o beneficiamento ocorra em tempo mais próximo possível da industrialização (SANTOS, 2005).

De acordo com Marcos Filho (2005), a manifestação da deterioração é muito associada ao armazenamento. Teoricamente, tem início na maturidade fisiológica e pode ser acelerada em qualquer das etapas pós-maturidade, podendo se estender até o período de pós-semeadura.

Portanto, a utilização de testes que determinam a intensidade da deterioração em lotes de sementes associada ao conhecimento das manifestações bioquímicas da deterioração é indispensável na tomada de decisões quanto ao armazenamento, comercialização, semeadura, etc.

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), a semente é um órgão que usualmente se beneficia da desidratação e isto permite conservá-la em bom estado durante muito tempo, além do tamanho, geralmente pequeno que facilita o manuseio e armazenamento. Esses mecanismos favoráveis às espécies produtoras de sementes são os mesmos que tornam ao homem tão difícil e caro o controle das ervas daninhas.

2.1.5 Qualidade das sementes

A qualidade fisiológica diz respeito a atributos intrínsecos à semente. Assim, estes atributos determinam a sua capacidade de germinar e emergir rapidamente para que a cultura se estabeleça e produza plantas vigorosas, mesmo quando as condições no campo não sejam as mais adequadas.

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes é realizada rotineiramente por intermédio do teste de germinação, segundo as indicações contidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A produção de sementes de boa qualidade tem grande importância para possibilitar um bom estabelecimento de plântulas e facilitar a expansão da área de cultivo, mas Peske e Baudet (2000) ressaltam que sementes de alta qualidade utilizadas com práticas culturais inadequadas não teriam condições de corresponder ao esperado e isso resultaria em insucesso.

A obtenção de sementes de alta qualidade representa a meta prioritária dentro do processo de produção, pois de um modo geral, a germinação e a emergência das plântulas são reflexos da qualidade fisiológica. A causa das falhas de germinação, ou mesmo da redução da velocidade de emergência, freqüentemente é atribuída ao baixo vigor, associado ao processo de deterioração (ROSSETTO et al., 1997).

As doenças podem ser causadas por agentes infecciosos (bióticos) ou agentes não infecciosos (abióticos). Os agentes bióticos causam as principais doenças incluindo entre estes fungos, bactérias, nematóides e vírus.

Dentre os agentes patogênicos às plantas, os fungos merecem papel de destaque com uma atividade marcadamente conhecida da humanidade, por provocar mudanças na qualidade dos alimentos. Algumas vezes, as alterações são desejáveis, como por exemplo, desenvolver sabor característico em determinados queijos. Entretanto, na maioria dos casos, eles ocasionam alterações indesejáveis, produzindo sabores e odores desagradáveis (DINIZ, 2002).

Quando os fungos patogênicos são transmitidos por sementes, servem de inóculo inicial para o desenvolvimento de epidemias e causam prejuízos aos vegetais. Eles provocam danos indiretos nas plantações, devido à introdução rápida em novas áreas, onde anteriormente não existia a doença, comprometendo a qualidade dos grãos colhidos e armazenados.

Alguns fungos podem produzir, durante seu ciclo de vida, substâncias tóxicas conhecidas como micotoxinas, elas são substâncias metabólicas liberadas ou não em substratos, como grãos e / ou sementes.

A presença de micotoxinas em produtos alimentícios depende do crescimento de espécies fúngicas específicas, principalmente as dos gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps* e *Alternaria*, que requerem para o seu

desenvolvimento fatores ambientais favoráveis, como umidade relativa do ar entre 80 e 90% e temperatura ambiental superior a 20 °C (DHINGRA,1998).

Atualmente existem várias micotoxinas conhecidas, com a respectiva indicação dos fungos produtores e dos efeitos patológicos produzidos. Entretanto, as toxinas fúngicas mais estudadas são as produzidas por: *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp, que são reunidas num grupo denominado de aflatoxinas (AFTs) pelo fato de haverem sido inicialmente descobertas a partir de estudos com o fungo *Aspergillus flavus* (NOBREGA; SUASSUNA, 2004).

2.2 Cultivares

Os cultivares de amendoim se dividem em grupos de acordo com a morfologia da planta, vagens e sementes.

2.2.1 Cultivar IAC – Tatu ST

Origina-se de sementes genéticas mantidas pelo Instituto Agrônomo e distribuídas como sementes básicas e produtores credenciados. O cultivar foi registrado em 1999 e passou a ser divulgado com esta denominação a partir de 2000, por apresentar características superiores aos antigos materiais genéticos de denominação Tatu ou Tatu Vermelho (muitos de produção própria de agricultores) e que ainda são comercializados nas regiões produtoras de São Paulo (IAC, 2000).

IAC-Tatu ST possui características semelhantes aos do cultivar Tatu Vermelho quanto à estrutura das plantas, precocidade, tipo de vagens (valência), aparência e cor da película. As vagens tendem a apresentar diâmetro ligeiramente maior, mas a principal vantagem está na sua melhor granação, produzindo cerca de 50% de grãos de maior tamanho (peneiras 22 e 24) contra 20 a 30% no cultivar Tatu Vermelho (SANTOS, 2005).

O cultivo da variedade, entretanto, deve seguir algumas recomendações. Uma delas é adquirir sementes melhoradas de origem conhecida, certificadas ou fiscalizadas, produzidas com a necessária pureza varietal e com controle de gerações. Além disso, como o uso sistemático de sementes de menor tamanho para plantio tende a reduzir a proporção de grãos maiores produzidos, é importante que essa prática seja evitada. Para que o produtor não seja onerado pelo uso de sementes graúdas, deve utilizar preferencialmente para o plantio sementes de peneira 20, ou eventualmente, 18 e 19, desde que, recorra às sementes melhoradas na safra posterior (SANTOS, 2005).

Como vantagem adicional em relação a Tatu Vermelho, as plantas de IAC-Tatu ST apresentam crescimento mais vigoroso e uniforme, contribuindo para um melhor e mais rápido estabelecimento da cultura. Em função disso, pode-se esperar um acréscimo na produtividade, da ordem de 4% a 9% em relação o cultivar Tatu tradicional.

2.2.2 Cultivar IAC – Tatu

É do tipo valência e apresenta ciclo entre 90 a 110 dias. Trata-se do cultivar de amendoim mais disseminado no Brasil e muito dos cultivares hoje em distribuição possuem, em sua composição genética, caracteres oriundos desse genótipo.

As sementes Tatu são vermelhas, de formato arredondado, pequenas e com teor de óleo em torno de 48%. As vagens são alongadas, com pouca reticulação e contendo geralmente 3 a 4 sementes.

Devido à sua larga plasticidade genética, é cultivada em várias regiões fisiográficas no país. Em São Paulo pode ser cultivado tanto na estação das águas quanto na seca, e enquanto no Nordeste ela é mais regularmente cultivada no período das águas, entre fevereiro e abril, dependendo da sub-região (SANTOS, 2005).

2.2.3 Cultivar Runner IAC 886 (Grupo Rasteiro)

Runner IAC 886' descende da cultivar multilinha Florunner, de origem americana. As sementes foram cedidas em 1970 pelo programa de melhoramento da Flórida (EUA) e introduzidas na coleção de germoplasma do IAC com o número 886. A população original assim obtida passou por 18 gerações de cultivo e seleção, resultando em material genético uniforme e mais bem adaptado às condições de clima e solo das regiões produtoras paulistas, quando comparado a cultivares do mesmo tipo (genericamente conhecidos como "runners").

Nas condições de São Paulo, seu ciclo, do plantio à maturação é, em média, de 130 dias. Runner IAC 886' é suscetível às manchas castanha e preta e à ferrugem; comparativamente a cultivares eretos precoces conhecidos, apresentam moderada resistência à mancha-barrenta e moderada suscetibilidade à verrugose. As vagens são uniformes, apresentam baixa reticulação e produzem duas sementes com película clara, de tonalidade rosada. Em condições normais de cultivo, sua "renda" varia entre 18 e 20 (kg de grãos/25 kg em casca).

As sementes de 'Runner IAC 886' apresentam dormência na época da maturação, ou seja, não produzem brotações precoces, assegurando melhor qualidade à colheita.

O porte de planta e o ciclo mais longo são características típicas de cultivares do grupo rasteiro e trazem vantagens ao produtor nos sistemas mais tecnificados. Plantas rasteiras possuem arquitetura mais adequada para a colheita totalmente mecanizada. Para São Paulo e regiões de clima semelhante, o ciclo ao redor de 130 dias propicia que se evite a colheita no período mais chuvoso. Além do alto potencial produtivo, 'Runner IAC 886' produz grãos que atendem integralmente aos quesitos para o padrão comercial "runner", o mais difundido no mercado internacional, nos aspectos físicos (tamanho, uniformidade, cor da película) e químicos (relação de ácidos graxos oléico / linoléico entre 1,6 e 1,8, em média).

"Runner IAC 886" é recomendada para cultivo na época de verão (para o Estado de São Paulo) em linhas espaçadas de 90 cm e densidade de 10 a 12 plantas/metro. Esse cultivar é indicado para sistemas tecnicizados de produção. Verifica-se seu melhor desempenho produtivo em áreas de cultivo medianamente

extensas, e que disponham de adequada infra-estrutura permitindo eficiência máxima nas operações (tratos culturais e colheita). Por ser suscetível às principais doenças foliares que ocorrem em São Paulo, requer acompanhamento constante das doenças e planejamento do controle químico, com utilização de fungicidas eficientes (GODOY et al, 2003).

2.3 Análises de sementes

A deterioração tem início após a maturidade fisiológica e prossegue enquanto as sementes permanecem no campo, durante a colheita, processamento e armazenamento. Tanto a intensidade como a velocidade desse processo dependem de fatores genéticos e ambientais e estão relacionadas aos cuidados durante o manejo dos lotes de sementes.

Os testes de vigor têm se constituído em ferramentas de uso cada vez mais rotineiro pela indústria de sementes para a determinação da qualidade fisiológica. As empresas produtoras e as instituições oficiais têm incluído esses testes em programas internos de controle de qualidade para a garantia das sementes destinadas a comercialização (BASAVARAJAPPA, 1991).

O vigor das sementes é o reflexo de um conjunto de características que determinam o seu potencial fisiológico, ou seja, a capacidade de apresentar desempenho adequado quando expostas a diferentes condições de ambiente. Em função de sua importância, vários métodos têm sido desenvolvidos visando a avaliação segura desse parâmetro de qualidade fisiológica das sementes. (BRASIL, 2009).

Ainda que os conceitos de vigor envolvam considerações abstratas como “conjunto de características”, permitem estabelecer limites para a compreensão da influência do vigor sobre o desempenho das sementes. No entanto, lotes menos vigorosos poderão apresentar desempenho satisfatório sob condições ambientais adequadas. Na verdade, o fato da influência do ambiente sobre o comportamento da semente ter sido relegada a plano inferior, pode ser considerado como a principal

causa determinante das falhas de interpretação sobre o significado de vigor das sementes (KRZYŻANOWSKI; VIEIRA, 1999).

Savy Filho et al. (1986) estudaram a conservação de sementes de amendoim descascadas manual e mecanicamente, tratadas com fungicida e armazenadas em condições de 15°C e 35% de umidade relativa por 36 meses. Observaram que as sementes descascadas manualmente apresentaram ao final do período uma germinação de 87%, e as descascadas mecanicamente 62%. Concluíram que naquelas condições seria possível conservar por até 36 meses sementes descascadas manualmente, enquanto que as descascadas mecanicamente, o período seria de 24-30 meses.

Em estudo visando a avaliação do vigor em sementes de amendoim cultivar BR-1, Azeredo et al. (2005), armazenaram sementes dentro e fora dos frutos em dois tipos de embalagens (papel e metálica), durante quatro períodos 3, 6, 9 e 12 meses, em duas condições de armazenagem (ambiente não controlado e câmara seca a 65% UR e 20°C). Os autores observaram que as sementes dentro dos frutos em ambiente de câmara seca apresentaram alto vigor ao longo do período de armazenamento, independente do tipo de embalagem. As sementes de amendoim extraídas dos frutos, acondicionadas em embalagens metálicas e mantidas em ambiente não controlado, perderam acentuadamente o vigor após seis meses de armazenamento.

2.3.1 Análise sensorial

Basicamente, os métodos sensoriais são agrupados em analíticos e afetivos. Os métodos analíticos são usados em avaliações onde é necessária a seleção e/ou treinamento da equipe sensorial e em que é exigida uma avaliação objetiva, ou seja, na qual não são consideradas as preferências ou opiniões pessoais dos membros da equipe, como no caso dos testes afetivos. Estes últimos, por outro lado, constituem uma importante ferramenta, pois acessam a opinião (preferência e/ou aceitabilidade) do consumidor sobre características específicas de um determinado produto (INSTITUIT OF FOOD TECHNOLOGISTS, 1981).

A característica principal de um painel sensorial, em testes afetivos, é que estes devem ser conduzidos por um grupo de pessoas (juízes/provadores) selecionadas como uma amostragem representativa de uma população maior, no caso, o mercado consumidor, sobre a qual o analista espera tirar algumas conclusões.

Este grupo deve ser composto por consumidores em potencial do produto a ser testado, uma vez que os bens de consumo e serviços são direcionados para atingir populações alvo, mercados selecionados ou segmentos da população cuidadosamente selecionados.

De uma forma geral, para o método afetivo geralmente são coletadas de 50 a 300 respostas (pessoas) em cada local onde o teste é realizado. Neste caso, como o potencial de distração pode ser alto, as instruções e as questões devem ser claras e concisas (REIS; MINIM, 2006).

Uma vez constituído o painel, os avaliadores não devem receber treinamento especial e as amostras em número de uma, duas ou no máximo três, são distribuídas nas condições mais próximas do consumo normal.

Deve-se ressaltar, por último, que os membros do painel não devem receber nenhuma instrução que venha a influenciar na identificação de uma determinada amostra e nem no resultado que se pretende obter do teste. Por outro lado, devem receber instruções claras quanto ao sistema de avaliação que está sendo usado e os atributos que devem ser considerados na avaliação. É importante também que os juízes permaneçam em cabines isoladas para que o membro do painel possa se concentrar sem ser influenciado pelos ruídos, palavras ou expressões estranhas de outros membros. É essencial que a iluminação seja uniforme e normal principalmente quando a cor do produto tem importância na avaliação de sua qualidade (DUTCOSKY, 2007).

2.3.2 Cor, textura e sabor

A cor das sementes de amendoim está relacionada tanto com a casca quanto com o óleo. Compostos polifenólicos e taninos são responsáveis pela cor da casca,

enquanto os pigmentos β -caroteno e luteína dão cor às sementes e diminuem com o avanço da maturidade dos grãos (AHMED; YOUNG, 1982).

A cor dos amendoins torrados se desenvolvem pelas reações entre açúcares e aminoácidos, comumente denominadas reações de Maillard, que produzem pigmentos, como melaninas. A cor marrom se intensifica com o aumento da temperatura ou tempo de torrefação. Outra reação que também contribui com a cor marrom é a caramelização dos açúcares.

A textura é outro atributo significativo na qualidade dos alimentos. No amendoim, a medição pode ser realizada através do texturômetro, cujo produto torrado deverá ser firme e crocante (REIS; MINIM, 2006).

Vários fatores podem afetar o sabor típico do amendoim, sendo que os importantes são: composição nutricional dos cultivares, condições de cultivo, colheita, estocagem e processamento. Após a secagem, as sementes contêm entre 45% e 50% de lipídeos, dos quais 80% pertencem aos ácidos graxos insaturados, altamente susceptíveis à oxidação. A principal enzima responsável pela oxidação das sementes de amendoim é a lipoxigenase. A auto-oxidação também ocorre nas sementes torradas, apesar do tratamento de alta temperatura eliminar a atividade enzimática. Os aminoácidos livres envolvidos nas reações não enzimáticas entre açúcares e grupos aminos, também respondem pela geração do aroma e sabor do amendoim torrado (FERREIRA, 2000).

A qualidade sensorial do amendoim tem sido associada à maturidade da semente, após os processos de secagem, salga e torrefação. Segundo Bland e Lax (2000), a maturidade está ligada a uma proteína que produz melhor sabor quando o grão é torrado.

Embora as características sensoriais pareçam ser relativamente definidas de acordo com a cultivar, as condições de cultivo, especificamente clima e solo, podem alterar significativamente seu conjunto (SANTOS, 2005).

Como se verifica, faltam muitas informações no que diz respeito às relações entre características fisiológicas e organolépticas das sementes de amendoim, em função do tempo de armazenamento, necessitando, pois, um maior número de estudos para que se tenha este tipo de informação.

3 Material e métodos

3.1 Localização da área experimental

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes Unesp - Ilha Solteira. As sementes foram cedidas pela Coplana de Jaboticabal, e apresentavam grau de umidade tempo 1 entre 6 a 7%. Como mostra tabela 1.

Tabela 1. Teores de água das sementes presença de fungos e ausência de fungos UNESP – Ilha Solteira 2008.

Teor de água inicial semente	T 1 mês
1 – IAC Tatu (ausência fungos)	6,1%
2 – Tatu ST (ausência de fungos)	7,3%
3 – Runner (ausência de fungos)	6,1%
4 – IAC Tatu (presença fungos)	6%
5 – Tatu ST (presença fungos)	6,3%
6 – Runner (presença fungos)	5%

3.2 Armazenamento

As sementes de amendoim foram armazenadas em condições ambientais ($\pm 30^{\circ}\text{C}$ e 70% UR) e em câmara seca ($20^{\circ}\text{C}/ 50\%$ UR). Durante o período de estocagem, a qualidade fisiológica e as características organolépticas foram avaliadas nos intervalos de tempo de 1, 6 e 12 meses. Foi realizada extração de óleo e proteína nas sementes armazenadas em condições ambientais ($\pm 30^{\circ}\text{C}$ e 70% UR). Estas mofaram com 2 meses de armazenamento e em câmara seca ($20^{\circ}\text{C}/ 50\%$ UR) não mofaram.

- **Germinação**

Foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, distribuídas em rolos de papel germitest, umedecido com 2,5 vezes o seu peso com água destilada, colocadas em germinador regulado com temperatura constante de 25°C (± 2), com fotoperíodo de doze horas. As contagens foram realizadas aos cinco e aos dez dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Todas as sementes utilizadas foram previamente tratadas para realização dos testes.

- **Primeira contagem**

Foi realizada em conjunto com o teste de germinação, determinando-se a percentagem de plântulas normais no quinto dia após a sua instalação.

- **Envelhecimento acelerado**

Foi conduzido, em caixas plásticas, contendo uma lâmina de água de 40 mL. As sementes foram dispostas sobre a superfície de uma tela, posicionada acima da lâmina de água, mantidas em estufa a 41°C por 48 horas. Após esse período, foi conduzido o teste de germinação, com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, distribuídas em rolos de papel germitest, umedecido com 2,5 vezes o

seu peso com água destilada, mantidas no germinador regulado com temperatura constante de 25°C (± 2) e fotoperíodo de 12 horas (ROSSETTO, 2004). As contagens foram realizadas aos 5 dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Todas as sementes utilizadas foram previamente tratadas.

- **Determinação do teor de água das sementes**

As amostras de sementes foram submetidas à determinação do teor de água, empregando duas subamostras de 25 sementes de cada lote (10 gramas), utilizando o método da estufa, a 105 \pm 3°C, durante 24 horas, de acordo com as Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

- **Deterioração controlada**

Outro teste para avaliação do vigor de sementes foi o de deterioração controlada, sendo utilizada combinação de 15% de teor inicial de água por 48 horas, a 41°C. Após o período de exposição, as embalagens de alumínio foram retiradas do banho-maria, os saquinhos foram retirados das mesmas e colocados em bandejas de plástico para atingir o equilíbrio térmico, em temperatura ambiente, por 30 minutos. Em seguida foi instalado o teste de germinação, visando calcular a porcentagem de plântulas normais no quinto dia (TOLEDO, 1977).

Este teste é classificado como menos drástico em relação ao de envelhecimento acelerado, pois neste, o teor de água das sementes mantêm-se constante, sendo que no de envelhecimento acelerado, o teor de água aumenta durante o período de exposição, ocorrendo a diferentes velocidades (ROSSETTO; MARCOS FILHO, 1995). O controle da umidade neste teste submete as sementes a um mesmo nível de deterioração (KRZYZANOWSKI; VIEIRA, 1999).

- **Processo de embebição dos lotes e teste de deterioração controlada**

Foi realizado o processo de embebição (hidratação) das sementes para elevação dos teores de água aos níveis 15%UR para a realização dos testes de deterioração controlada.

- **Processo de embebição**

Foi testado uma metodologia para elevação do teor de água das sementes dos três lotes. Todas as sementes utilizadas foram previamente tratadas. Para a metodologia **substrato úmido**, foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes por lote, sendo pesadas e separadas inicialmente para cada período de avaliação dos teores de água nas sementes.

As sementes de cada subamostra foram umedecidas por meio de 3 folhas de papel germitest umedecidas com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel e mantidas a 25°C em caixas de plástico (26x16x10cm) no germinador, até atingirem 15%UR. Os cálculos dos teores de água foram feitos com base na metodologia proposta, que leva em consideração o teor de água inicial, o peso inicial dos lotes e qual seria o peso final dos mesmos para que fossem atingidos os teores de água desejados, ou avaliados num dado período de embebição, por meio da seguinte fórmula:

$$W2 = \frac{(100 - A) \times W1}{(100 - B)}$$

onde:

A = teor de água inicial das sementes;

B = teor de água requerido;

W₁ = peso inicial das sementes (g);

W₂ = peso final das sementes (g), para o teor de água requerido.

O período necessário para os cultivares atingirem o teor de água desejado a 15% nos meses avaliados foi em média de três horas, não houve diferença entre os períodos para atingirem o teor de água. Como mostra na Tabela 2.

Tabela 2. Períodos requeridos (horas e minutos) pelo método do substrato úmido para atingir os teores de água desejados (15%) nas sementes antes do teste de deterioração controlada. UNESP – Ilha Solteira 2008.

Teor de água desejado 15% - 41°C	T 1 mês	T 6 meses	T 12 meses
1 – IAC Tatu	3h 30 min	2h 30 min	3 h 30 min
2 – Tatu ST	3h 30 min	3 hs	3 hs
3 – Runner	4 h	2 hs	3h 20 min

- **Delineamento experimental**

Para o teste de deterioração controlada, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x3 sendo 3 cultivares, 3 períodos de armazenamento, sendo que as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa SISVAR para realização das análises de variância, sendo que o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições.

- **Teor de proteína e óleo nas sementes**

As sementes utilizadas foram armazenadas em condições ambientais ($\pm 30^\circ\text{C}$ e 70% UR) e em câmara seca (20°C e 50% UR), sendo que os tratamentos foram obtidos do arranjo fatorial 3 (cultivares) x 2 (armazenamentos). As sementes foram moídas em processador e para as determinações de proteínas foram utilizadas alíquotas de cada extrato, segundo o método de Lowry. As proteínas foram quantificadas em espectrofotômetro UV-vis, através da construção de curvas de calibração com padrões das proteínas analisadas. Foi necessário diluir algumas amostras (LOWRY, 1951). Os teores de proteínas de reserva (albumina, globulina, prolamina e glutelina), foram obtidos em mg/g de sementes (AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY, 1972). O teor de lipídeos foi determinado na mesma amostra de sementes moídas, por extração com solvente orgânico (hexano) a quente, utilizando o extrator soxhlet por uma hora e meia. Pesou-se amostras (1g), papel de filtro (cortar pedaço), dobrá-lo, identificar a amostra, depois amarrou. Colocouse 100 mL de hexano nos frascos, marcando 1h e 30 min (em refluxo), Levou os frascos na

estufa 40 min. Colocou-se as amostras no dessecador 40 min. Pesou-se as amostras (MEGAHED, 2001).

Para o cálculo da porcentagem de óleo na semente foi usada fórmula abaixo:

$$\% \text{ de óleo} = \frac{(P_{\text{vidro + óleo}}) - (P_{\text{vidro}})}{P_{\text{semente}}} \times 100$$

onde:

P vidro + óleo = Peso do vidro + óleo

P semente = Peso da semente

- **Avaliações sensoriais**

O teste de aceitação foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes da (UNESP) Ilha Solteira, utilizando-se fichas de avaliação (quadros 1 e 2). As análises sensoriais foram realizadas aos 1, 6 e 12 meses de armazenamento dos grãos.

- **Caracterização dos hábitos dos consumidores de amendoim**

As amostras foram seguidas de um padrão de torragem para que a mesma não influenciasse no paladar dos consumidores. Para cada consumidor foi entregue quatro copos descartáveis, três identificados com o nome dos cultivares e contendo de 5 a 10 grãos em cada copo e um com água para que entre cada amostra experimentada, os consumidores tomassem um pouco de água para não influenciar o sabor de uma amostra para outra.

Foram entregues para um grupo de 47 consumidores, questionários de recrutamento para mostrar o perfil dos mesmos (quadro 1), constituído de alunos de graduação, pós-graduação, professores e funcionários da Unesp. Neste questionário avaliou-se a faixa etária dos entrevistados, a frequência média mensal de consumo de amendoim. Logo após, os consumidores respondera a ficha de avaliação da aceitabilidade dos cultivares, avaliando escala hedônica para descrever o quanto desgostou ou gostou das amostras (quadro 2).

QUADRO 1. Questionário utilizado no recrutamento de provadores para o teste de aceitação.

<p>Dados Pessoais</p> <p>Nome: _____</p> <p>Email: _____</p> <p>1) Faixa etária</p> <p>() menos de 25 anos () masculino () aluno de pós graduação</p> <p>() de 25 a 35 anos () feminino () professor</p> <p>() de 36 a 50 anos () funcionário</p> <p>() mais de 50 anos</p> <p>Frequência de consumo</p> <p>Indique sua frequência de consumo e formas de consumo</p> <p>() consumo muito</p> <p>() consumo moderadamente</p> <p>() consumo ocasionalmente</p> <p>() consumo muito pouco</p> <p>Como você costuma comer amendoim</p> <p>() sozinho, como aperitivo</p> <p>() com acompanhamento sorvetes</p> <p>() em doces</p> <p>() outros</p>
--

Fonte: REIS; MINIM (2006).

QUADRO 2. Ficha utilizada para avaliação da aceitabilidade de três de cultivares de amendoim.

TESTE DE ACEITAÇÃO DE TRÊS CULTIVARES DE AMENDOIM

Nome _____ Data: _____

Avalie as amostras usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou.

Cultivares

PARÂMETROS	TATU	TATU-ST	RUNNER 886
1. Desgostei muitíssimo			
2. Desgostei muito			
3. Desgostei regularmente			
4. Desgostei ligeiramente			
5. Indiferente			
6. Gostei ligeiramente			
7. Gostei regularmente			
8. Gostei muito			
9. Gostei muitíssimo			

COMENTÁRIOS ADICIONAIS: _____

Fonte: REIS; MINIM (2006).

4 Resultados e discussão

A germinação das sementes dos três cultivares, IAC 886, IAC Tatu, Tatu ST, foi próxima de 90% na avaliação com 1 mês de armazenamento. Portanto, superior à mínima estabelecida para a comercialização de sementes de amendoim que é de 80%. Com 6 e 12 meses de armazenamento houve redução na germinação como mostra Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios (em %) obtidos para germinação de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.

Tratamentos Cultivar	Período (meses)		
	1	6	12
Runner IAC 886	88,5 a A	6,0 b B	13,5 b A B
Tatu ST	91,5 a A	21,0 b A	21,0 b A
Tatu	90,5 a A	17,5 b A	6,5 c B
DMS	9,10		

Legenda: Letra minúscula comparação na linha, letra maiúscula comparação na coluna. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A germinação das sementes dos três cultivares apresentam redução em relação ao período de armazenamento. As sementes de amendoim, de modo geral, são mais exigentes em relação as condições de armazenagem para manutenção da sua qualidade, em termos de germinação e vigor. Conforme relatado por Savi Filho et al. (1986), sementes descascadas mecanicamente se mantiveram com boa germinação por um período de 24-30 meses, porém em câmara fria e seca (15°C e 35%UR) e tratadas com fungicidas. Não foi o caso do presente trabalho, onde as condições foram controladas, e as sementes perderam a germinação rapidamente, além de terem alta incidência de fungos; e em condições de câmara seca (20°C; 50% UR), que com seis meses também apresentaram baixa germinação.

Não houve diferença significativa entre os cultivares para a germinação das sementes após 1 mês de armazenamento. Já com seis meses de armazenamento ocorreu para as sementes dos três cultivares uma redução da germinação, muito embora as condições de armazenamento fossem relativamente adequadas.

Na Tabela 4, observa-se que não houve diferença significativa entre as sementes dos cultivares nos períodos avaliados para o teste de envelhecimento acelerado. Mas houve diferença entre os períodos para cada cultivar. A redução no vigor, verificada após 6 meses de armazenamento justifica, o baixo desempenho germinativo das sementes, uma vez que alterações no vigor podem indicar as causas que levam a redução no potencial fisiológico das sementes.

Tabela 4. Valores médios (em %) obtidos para envelhecimento acelerado de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.

Tratamentos Cultivar	Período (meses)		
	1	6	12
Runner	66,5 a A	23,5 b A	15,0 b A
Tatu ST	56,5 a A	26,5 b A	26,5 b A
Tatu	64,5 a A	19,0 b A	20,0 b A
DMS	11,95		

Legenda: Letra minúscula comparação na linha, letra maiúscula comparação na coluna. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Comparando os cultivares, no primeiro período as sementes do cultivar Tatu apresentaram diferença significativa em relação aos outros cultivares. Após 6 meses, foi o cultivar Tatu-ST que apresentou diferença significativa comparando com Runner. Com 12 meses, o cultivar Tatu ST teve diferença significativa em relação aos outros cultivares, como mostra Tabela 5.

Tabela 5. Valores médios (em %) obtidos para porcentagem de plântulas normais no teste de deterioração controlada de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.

Tratamentos	Período (meses)		
Cultivar	1	6	12
Runner	8,5 b A	14,0 a A	2,8 c B
Tatu ST	8,0 a A	8,5 a B	12,5 a A
Tatu	3,0 b B	10,5 a A B	3,0 b B
DMS	4,80		

Legenda: Letra minúscula comparação na linha, letra maiúscula comparação na coluna. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tendo em vista que as sementes armazenadas em condições ambientais com 2 meses de armazenamento apresentaram alta incidência de fungos e mofaram, buscou-se verificar as alterações nos teores de proteínas, tanto nestas como nas armazenadas em câmara seca. Estas informações são importantes pois os fungos de armazenamento podem decompor substâncias presentes nas sementes e assim afetar a sua composição química.

Os efeitos dos dois tipos de armazenamento (sementes mofadas e sementes não mofadas) sobre o teor protéico das sementes de amendoim são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6. Valores médios obtidos para extração de proteínas de sementes de três cultivares de amendoim em função do período de armazenamento, com presença fungos (sementes moçadas, temperatura ambiente) e ausência fungos (câmara seca) (Desdobramento das interações significativas cultivares x períodos de armazenamento). Ilha Solteira (SP), 2008.

	Albumina		Globulina		Prolamina		Glutelina		Proteína Total	
	Presença	Ausência	Presença	Ausência	Presença	Ausência	Presença	Ausência	Presença	Ausência
IAC Runner	74.61 b	105.45 a	31.94b	40.75a	2.75a	1.16b	292.80a	23.85b	402.11a	171.22b
IAC Tatu	93.46 a	66.75 b	26.19b	34.19a	2.78a	1.41b	94.68a	80.77b	217.12a	183.13b
IAC Tatu –ST	98.98 a	82.84 b	28.72b	41.89a	3.38a	2.66b	85.91b	118.64a	217.00b	246.05a

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

O cultivar Runner apresentou maior quantidade de albumina nas sementes não mofadas enquanto que, Tatu e Tatu-ST apresentaram maior quantidade de albumina nas sementes mofadas. Com relação a glutelina, Runner e Tatu mofadas apresentaram maior teor enquanto que na variedade Tatu-St não mofada ocorreu maior teor de glutelina. Os cultivares Runner e Tatu apresentaram maiores teores de proteína total nas sementes mofadas enquanto que o cultivar Tatu-ST apresentou maior teor de proteína nas sementes não mofadas.

Os efeitos da condição atual (sementes mofadas e sementes não mofadas) sobre o teor de óleo nas sementes de amendoim serão mostrados na Tabela 7.

Tabela 7. Valores médios obtidos para extração de óleo sementes de três cultivares de amendoim em função de 8 meses armazenamento. (Desdobramento das interações significativas cultivares x ausência e presença de fungos). Ilha Solteira (SP), 2008.

Tratamentos	Teor de Óleo
Cultivar	
Runner	31,2 a
Tatu	30,7 a
Tatu ST	30,5 a
Fungos	
Presença (condições ambientais)	31,4 a
Ausência (câmara seca)	30,2 b
Valor de F	
Cultivar (A)	0,59 ^{ns}
Fungos (B)	5,23*
Interação A x B	0,66 ^{ns}
CV (%)	4,2

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

Não houve diferença significativa no teor de óleo nas sementes entre cultivares. Houve diferença significativa no teor de óleo nas sementes com presença de fungo (armazenadas 30°C / 70%UR). Estas apresentaram com maior teor de óleo, do que as sementes que foram armazenadas 20°C / 50% UR (ausência de fungos).

- **Teste Sensorial de Aceitação**

Dentre os 47 consumidores que responderam aos questionários distribuídos no teste de aceitação dos grãos de três cultivares de amendoim, 49% eram alunos de pós graduação, 20% professores, 21% funcionários da UNESP e 10% alunos de graduação. Do total, 74,5% pertenciam ao sexo feminino e 25,5% do sexo masculino.

Cerca de 42% do total das mulheres e 15% total dos homens, pertenciam a faixa etária entre 25 e 35 anos, conforme pode ser verificado na Figura 1.

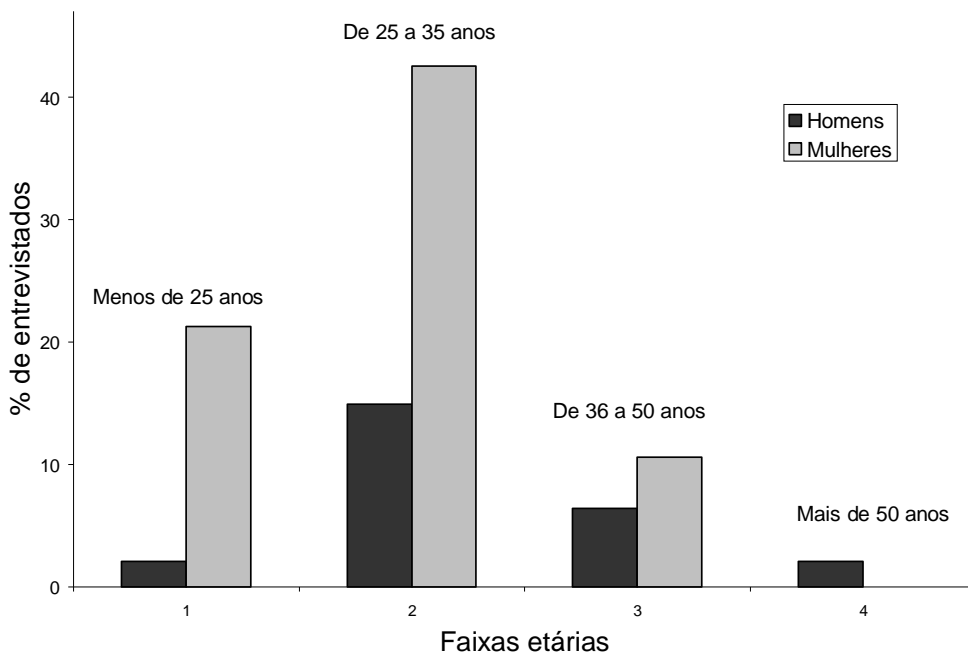


Figura 1. Faixa etária dos consumidores entrevistados.

Tanto os homens (13%) quanto às mulheres (32%) consomem moderadamente amendoim. Conforme verificado na Figura 2.

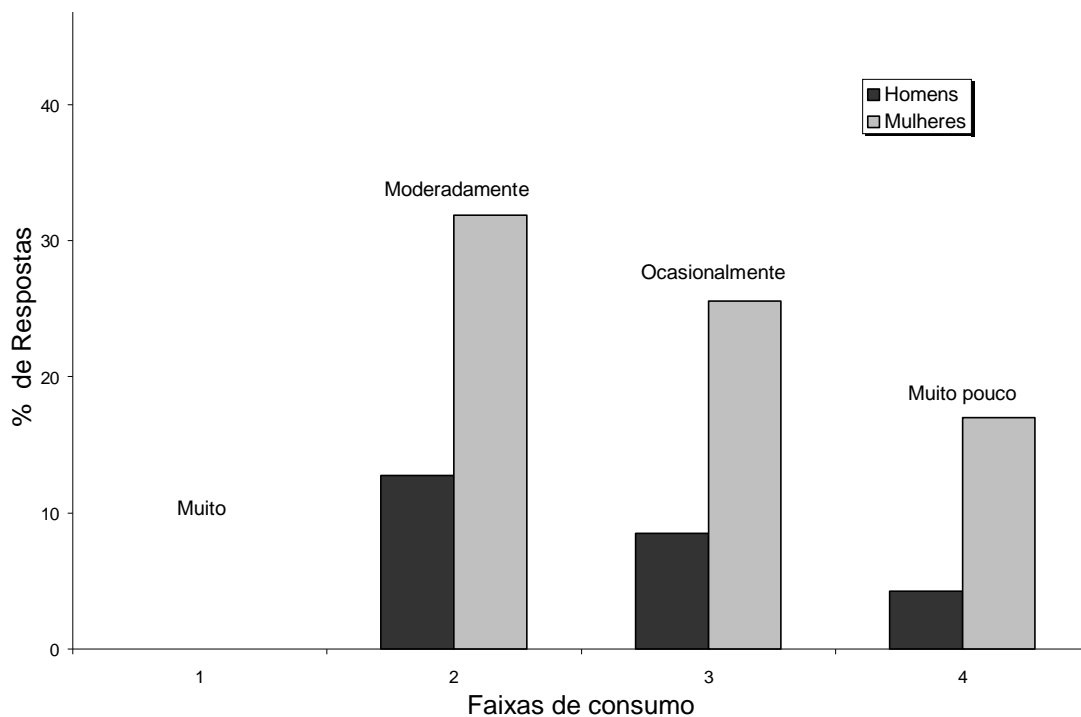


Figura 2. Faixas de consumo dos consumidores entrevistados.

Os homens e as mulheres consomem amendoim mais como aperitivo conforme verificado na Figura 3.

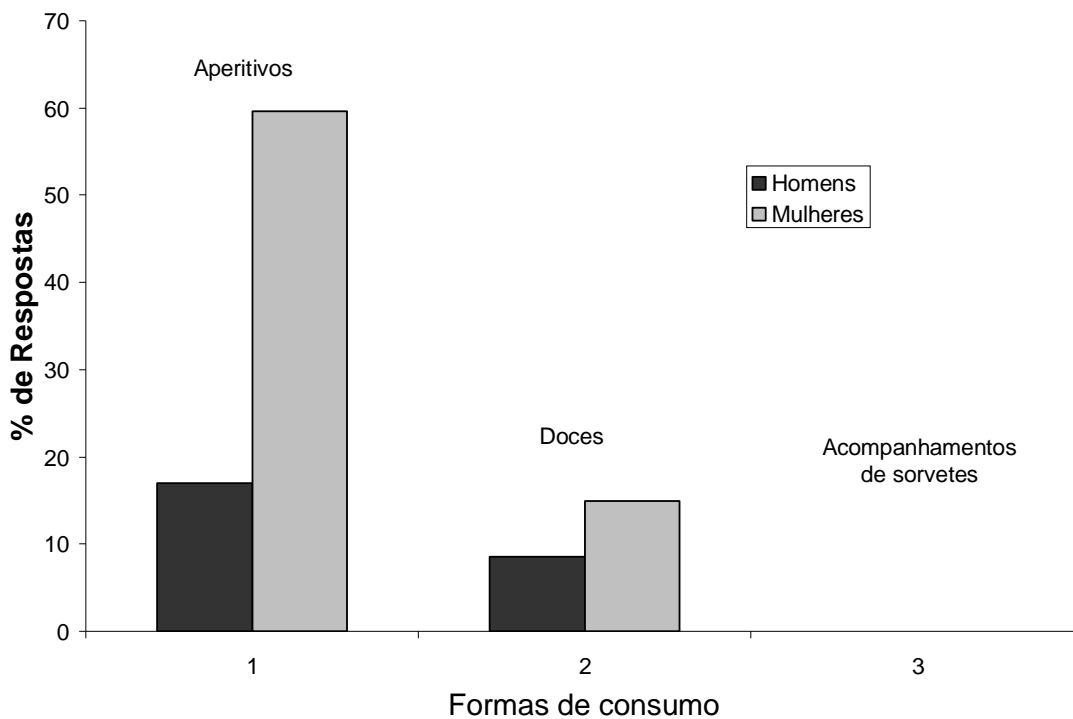


Figura 3. Formas de consumo dos consumidores entrevistados.

Dos três cultivares analisados, os que mais tiveram aceitação, tanto para os homens como para as mulheres, foram os cultivares Tatu e Tatu ST, por apresentarem uma aparência mais atraente e estarem firme e crocante com sabor bem característico do amendoim. Já o cultivar Runner IAC 886, as mulheres gostaram ligeiramente e os homens gostaram regularmente, por apresentar, segundo os consumidores uma aparência desagradável e muito oleosa.

Observou-se que houve uma pequena diferença na qualidade sensorial nos 1, 6 e 12 meses de armazenamento dos três cultivares de amendoim.

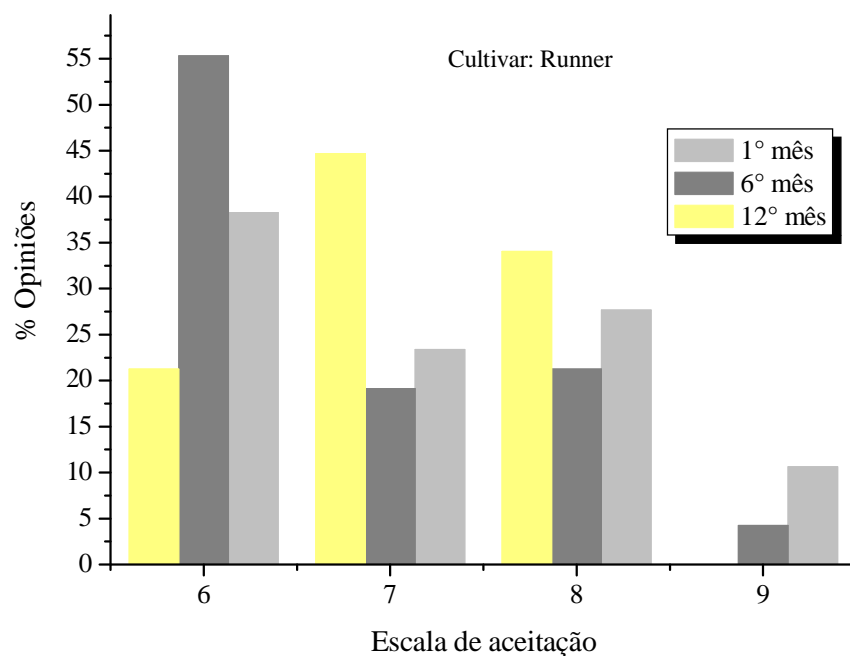


Figura 4. Escala de aceitação cultivar Runner 1º; 6º e 12º meses de armazenamento.

As sementes do cultivar Runner não apresentaram diferenças na qualidade do grão no primeiro mês e após seis meses de armazenamento. A grande parte dos provadores tiveram a mesma opinião gostaram ligeiramente. Já com doze meses de armazenamento aumentou a porcentagem de aceitação, gostaram regularmente, mas ainda o grão estava aceitável para ser consumido.

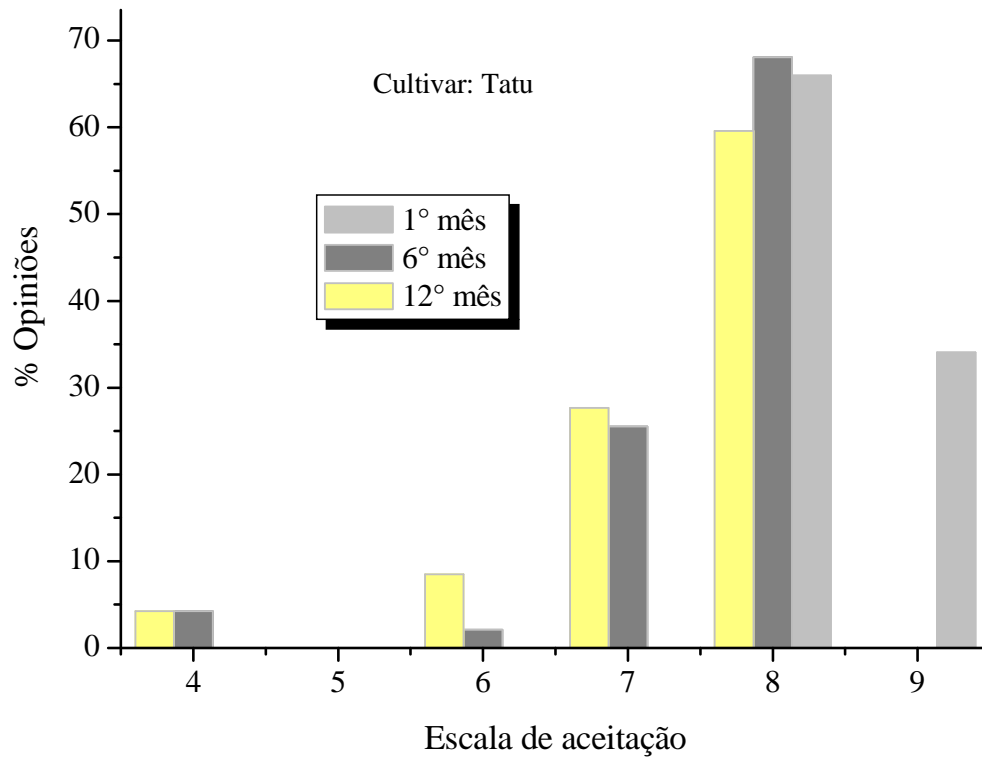


Figura 5. Escala de aceitação cultivar Tatu 1°; 6° e 12° meses de armazenamento.

Também as sementes do cultivar Tatu não tiveram diferença na qualidade dos grãos nos meses analisados. A maioria dos provadores tiveram a mesma opinião com o passar do tempo, ou seja, gostaram muito, indicando que para este cultivar, as sementes mantêm as qualidades organolépticas pelo período analisado.

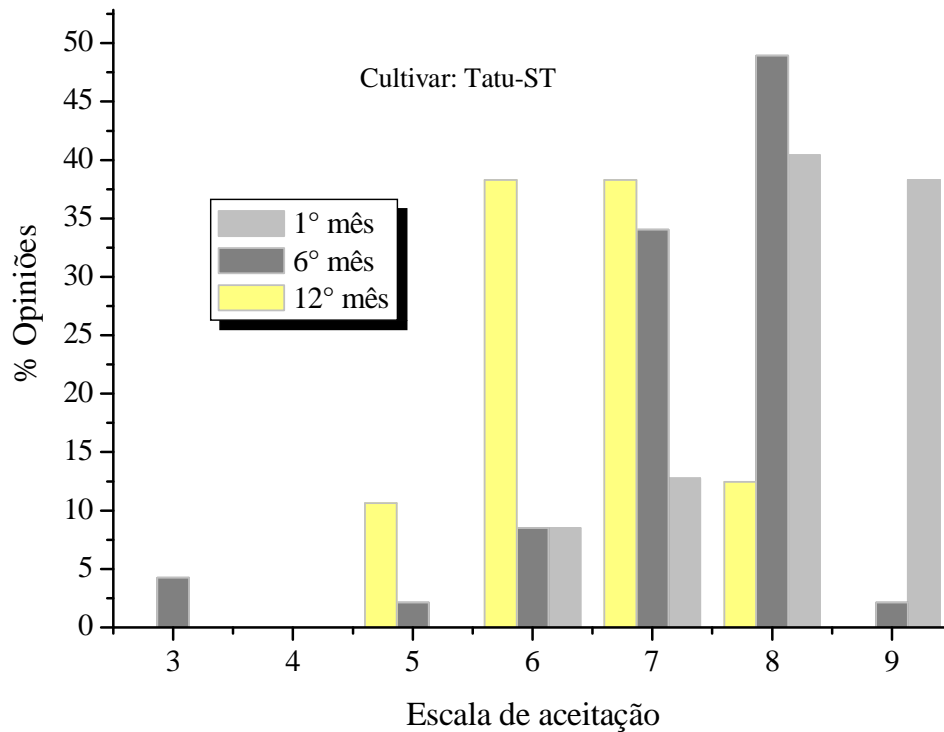


Figura 6. Escala de aceitação cultivar Tatu-ST 1º; 6º e 12º de armazenamento.

Já as sementes do cultivar Tatu-ST não mostraram diferença na qualidade do grão no primeiro mês e após seis meses de armazenamento. A maioria dos provadores tiveram a mesma opinião: gostaram muito. Já com doze meses de armazenamento, os provadores gostaram regularmente e ligeiramente, mas ainda assim o grão estava aceitável para ser consumido.

Penha et al. (2006) avaliaram pelo teste de aceitação, três marcas de amendoim japonês e baseando-se nos resultados obtidos, todas as amostras obtiveram aceitabilidade satisfatória nos atributos sensoriais avaliados, mas a amostra internacional se destacou devido esta ser de maior exigência na qualidade. Costa et al. (2008) avaliaram a aceitabilidade dos consumidores de três diferentes concentrações de açúcar, o doce em calda da casca de maracujá com 65° Brix apresentou características adequadas para ser lançado no mercado como produto de boa qualidade. Barcelos et al.(1999) avaliaram o nível de aceitabilidade do guandu verde enlatado através da degustação e da aparência foi regular.

Destacaram que com o teste sensorial de aceitabilidade pode-se chegar a conclusões para o auxílio em indústrias alimentícias em qualquer alimento, uma vez que indicam aspectos de sensibilidade gustativa do alimento que será submetido ao consumo.

5 Conclusões

Os cultivares não apresentaram diferenças na qualidade organoléptica dos grãos nos tempos de 1 e 6 meses de armazenamento em câmara seca a 20°C / 50% UR.

Os cultivares Tatu e Tatu ST tiveram maior aceitação devido à boa aparência da casca e excelente sabor dos grãos.

Mesmo os consumidores tendo a preferência pelos cultivares Tatu e Tatu-ST, o cultivar Runner IAC 886 teve também boa aceitação.

A deterioração provoca alterações nos teores de proteínas de reserva e lipídeos nas sementes.

O armazenamento em condições de 20°C e 50%UR preserva as características organolépticas por 12 meses, porém não preserva a qualidade fisiológica das sementes de amendoim por período superior ou igual a 6 meses.

Referências

AHMED, E. M.; YOUNG, C. T. Composition, quality, and flavor of peanuts. In: PATTEE, H. E.; YOUNG, C. T. **Peanut science and technology**. Texas: American Peanut Research and Education Society, 1982. Cap.17, p. 655-688.

AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY - AOCS. Official and tentative methods of A.O.A.C 1970. In: SMITH, A. H.; CIRCLE, S. J. (Ed.). **Soybean: chemistry and technology**. Westport: AVI, 1972. Vol. 1: Proteins, p. 450-456.

AZEREDO, G. A. et al. Conservação de sementes de amendoim (*Arachis Hypogaea* L.) em função do beneficiamento, embalagem e ambiente de armazenamento. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, p. 37-44, 2005.

BASAVARAJAPPA, B. S.; SHETTY, H. S.; PRAKASH, H. S. Membrane deterioration and other biochemical changes, associated with accelerated aging of maize seeds. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 19, n. 2, p. 279-286, 1991.

BARCELOS, M. F. P. et al. Aspectos tecnológicos e sensoriais do guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.] enlatado em diferentes estádios de maturação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, 1999.

BLAND, J. M.; LAX, A. Isolation and characterization of a peanut maturity-associated protein. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 48, p. 3275-3279, 2000.

BRASIL. Ministério de Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. (Ed.). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

COSTA, et al. Análise sensorial de doce em calda a partir da casca de maracujá amarelo com diferentes concentrações de açúcar. In: JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 3., 2008, Bananeiras. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2008. p 3-4.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2007. p. 17-23.

DHINGRA, O. D.; NETTO, R. A. C. Micotoxinas em grãos. **Revista Anual de Patologia das Plantas - RAPP**, Passo Fundo, v. 6, p. 49-101, 1998.

DINIZ, S. P. S. S. **Micotoxinas**. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002.

MARCOS FILHO, J. Deterioração de sementes. In: _____. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. Vol. 12, cap. 9, p. 291-352.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos: manual**. São Paulo: SBCT, 2000. (Série qualidade).

GODOY, I. J. et al. **Cultivares de amendoim: novas opções para o mercado de confeitarias**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2003. p. 28-29. (Documento técnico).

INSTITUIT OF FOOD TECHNOLOGISTS. Sensory evaluation guide for testing food and everage products. **Food Technology**, Chicago, v. 35, n. 11, p. 50-59, 1981.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D. Deterioração controlada. In: _____. (Org.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 6.1-6.8.

LOWRY, O. H. et al. Protein meseasurement with the Folin phenol reagent. **Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v. 193, p. 265-275, 1951.

MEGAHED, M. G. Microwave roasting of peanuts: effects on oil characteristics and composition. **Die Nahrung**, Weinheim, v. 45, n. 4, p. 255-257, 2001.

NOBREGA, F. V. A; SUASSUNA, N. D. Análise sanitária de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea L.*) armazenadas em algumas áreas do estado da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 2-3, 2004.

PENHA, M. F. A. et al. Análise comparativa da aceitação sensorial de diferentes marcas de amendoim do tipo japonês. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 2., 2009, Belo Horizonte; ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 16., 2009, Belo Horizonte. **Alimento seguro: desafios da intersectorialidade**. São Paulo: SBAAL, 2009.

PESKE, S. E.; BAUDET, L. M. L. **Produção de sementes: curso de ciência e tecnologia de sementes: módulo 2**. Brasília: ABEAS/UFPEL, 2000.

PORTER, D. M.; SMITH, D. H.; RODRIGUEZ-KÁBANA, R. **Compendium of peanut diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopatological Society Press, 1997.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Teste de aceitação. In: _____. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. da UFV, 2006. p. 67-84.

ROSSETTO, C. A. V.; LIMA, T. M.; GUIMARÃES, E. C. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 8, p. 795-801, 2004.

ROSSETTO, C. A. V.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre os métodos de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 123-131, 1995.

ROSSETTO, C. A. V. et al. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato da qualidade fisiológica e do teor de água inicial das sementes de soja no processo de germinação. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 54, n. 1-2, p. 97-105, 1997.

SABINO, M. et al. Incidência de aflatoxinas em amendoim e produtos derivados consumidos na cidade de São Paulo, no período de 1980 a 1987. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 41-44, 1989.

SANTOS, R. C. **O agronegócio do amendoim no Brasil: aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005.

SAVY, F. A. et al. **Conservação de sementes de amendoim em câmara fria e seca**. Campinas: Bragantia, 1986. p. 2-3.

SUASSUNA, T. M. F. et al. **Cultivo de amendoim**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. (Sistemas de produção, n. 7).

TOLEDO, F. F. de. Deterioração e vigor das sementes. In: _____. **Manual das sementes: tecnologia de produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. Cap. 7, p. 69-84.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Mycotoxins**. Genova, 1979. p. 10-84. (Environmental Health Criteria, 11).