

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA PARA COMERCIALIZAÇÃO

Baron, Ângela ¹
Paulus, Cristiane ²

RESUMO

O objetivo do trabalho foi verificar a qualidade final dos grãos de soja de acordo com as características físico-químicas dos grãos com o comparativo do MAPA. Sendo assim, o experimento foi realizado em triplicata, seguindo as normas de classificação dos grãos de acordo com as Regras de Análises para Sementes – RAS. Os parâmetros utilizados foram: teor médio de umidade, acidez, óleo e proteína bruta, em grãos sadios, quebrados, esverdeados, queimados e ardidos, de acordo com os métodos fornecida pela AOAC (1990). Os grãos que apresentaram maior e menor índice de teor médio de umidade foram os grãos esverdeados 12,0% e grãos quebrados 11,1%, teor de acidez os grãos queimados com 8,8% e grão sadios 0,37%, teor de óleo grão queimados 20,36% e grãos ardidos 18,53% e teor de proteína bruta em grãos queimados 37,08%, e grão sadios 34,19%. Conclui-se que, existem diferenças significativas entre os teores médios obtidos nos resultados, grande parte dessa diferença se deve as condições de estresse, pressa na colheita, secagem e armazenamento de grãos de forma inadequada.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L), importância agroindustrial, qualidade fisiológica e armazenamento da semente.

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS IN THE QUALITY OF SOYBEAN GRAINS FOR COMMERCIALIZATION

ABSTRACT

The objective of the study was to verify the final quality of the soybean grains according to the physical-chemical characteristics of the grains with the comparative of the MAPA. Thus, the experiment was carried out in triplicate, following the grading standards according to the Rules of Analysis for Seeds - RAS. The parameters used were: average moisture content, acidity, oil and crude protein, in healthy, broken, green, burned and burned grains, according to the methods provided by AOAC (1990). The grains with the highest and lowest moisture contents were 12.0% green and 11.1% broken grains, acidity content of grains with 8.8% and grain content of 0.37%. grain oil burned 20.36% and burned grain 18.53% and crude protein content in burned grains 37.08%, and grain 34.19%. It is concluded that, there are significant differences between the average levels obtained in the results, much of this difference is due to stress conditions, rushing in the harvest, drying and storage of grains inadequately.

KEYWORDS: *Glycine max* (L), agribusiness importance, physiological quality and storage of the seed.

INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* (L.) Merrill, tem como origem o nordeste da Ásia, vista pelo mercado agroindustrial como a mais importante leguminosa e oleaginosa, a qual em 2018 completou 136 anos, presente no Brasil. A princípio sua exploração iniciou pelo sul do país e hoje está presente em todos os estados, nos mais diferentes ambientes, sendo uma planta herbácea pertencente à família Fabaceae (BONATO *et al.*, 1987; EMBRAPA SOJA, 2003). Sendo assim o cultivo dos grãos assumiram um papel importante para a indústria, sendo utilizada em vários setores.

O cultivo no país tem como finalidade a produção de grãos para o agronegócio, com o passar dos anos, e o aumento da produção em alta escala, passou a ser destinada para a agroindústria na produção (ração animal e óleo vegetal), indústria química, alimentícia, consumo humano e fonte alternativa para biocombustíveis (BONATO *et al.*, 1987; COSTA NETO *et al.*, 2000; EMBRAPA SOJA, 2003; MARDARINO *et al.*, 2005).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de grão de soja, ficando atrás somente dos Estados Unidos, sendo assim, os resultados da safra de 2017/18 foram publicados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), aonde a produção de soja alcançou 119 milhões de toneladas, numa área de plantio de 35,100 milhões de hectares, com estimativa de produtividade de 3.333 kg/hectares (EMBRAPA, 2018). Sendo assim, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), prevê que o consumo interno de grãos de soja se aproximará de 59 milhões de toneladas, já o Sistema de Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio (AGROSTAT), estipulou que as exportações de grãos serão de 68,1 milhões de toneladas, o farelo 14,2 milhões de toneladas e o óleo bruto de soja na casa dos 1,3 milhões de toneladas. Um total previsto de U\$ 31,7 bilhões de produtos de soja exportados pelo país (AGROSTAT, 2018; CONAB, 2018).

A soja corresponde 46% do PIB (Produto Interno Bruto), já a produção de ração no país em 2017, somou recorde de 14.987.520 milhões. Neste ano, até meados de setembro de 2018, foram produzidos 14.919.118, um pouco menos do que era esperado nas perspectivas para esse ano. Mas até o final do ano ainda existe uma estimativa para o crescimento no setor de rações (ABIOVE, 2018). O setor que contribui para o aumento da produção de ração foi o setor alimentício, devido a um aumento na demanda de consumo de carnes.

O aumento no consumo de produtos derivados de grãos de soja como farelo e óleo vegetal se deve a mudança de hábitos alimentares, com o crescente poder aquisitivo da população em países em desenvolvimento, o consumo de carnes suínas, bovinas e frango

aumentaram. Também se deve ao aumento de consumo e produção de biocombustíveis produzidos a partir do óleo dos grãos, o que despertou o interesse mundial em energia limpa e renovável (VENCATO *et al.*, 2010). Os grãos de soja são cobiçados pela indústria devido a sua composição nutritiva.

Sendo assim, os grãos de soja são compostos basicamente por proteínas 35 a 40%, carboidratos 30%, gorduras de 15 a 20%, umidade 10 a 13%, cinza 5% e o restante em minerais, podendo variar entre as qualidades de grãos cultivados e condições climáticas (FUCHS *et al.*, 2005; A SOJA, 2007; DALL'AGNOL *et al.*, 2007). Para que os grãos mantenham a sua qualidade, devesse cuidar das plantas do início ao fim do seu estágio de desenvolvimento, do contrário poderá sofrer danos irreversíveis.

A cultura da soja sofre bastante até o final do seu estágio de desenvolvimento, com ambientes estressantes, altas temperaturas, déficit hídrico, percevejos, insetos que causam doenças, danos nas plantas como a perda das folhas, ataques às vagens, formação de grãos pequenos, enrugados, sem cor e imaturos, isso afeta as plantas no estágio de maturação dos grãos e eleva o índice de grãos verdes na safra. Nessas condições críticas as plantas de soja guardam os nutrientes absorvidos, e liberam somente para o desenvolvimento da planta, com isso, os grãos são afetados ou as plantas chegam a falecer antes mesmo do amadurecimento das sementes (EXPLANATIONS, 2000; FRANÇA-NETO *et al.*, 2005; RANGEL *et al.*, 2011). Para não prejudicar ainda mais os grãos deve-se levar em conta as condições de armazenagem.

As condições de armazenamento dos grãos estão interligadas diretamente no rendimento e na qualidade do produto final. Quando as oleaginosas são armazenadas de forma inadequadas, em más condições, elas podem vir a apresentar alguns problemas (MORETTO, *et al.*, 1986; FRANÇA-NETO *et al.*, 2000). Além de tudo tem o processo respiratório dos grãos que ocorre na fase de armazenamento dos grãos.

Quando os grãos absorvem oxigênio eles liberam gás carbônico e água, isso desencadeia a liberação de calor. As reações químicas que estão ligadas ao processo de respiração dos grãos, são controladas por enzimas, mas quando se tem uma elevação da umidade na oleaginosa, ocorre a aceleração da atividade biológica do processo juntamente com os substratos. Quando se tem um aumento de temperatura, os grãos aceleram o processo de metabolismo da respiração. Quanto mais alto o índice de respiração mais rápido ocorre a degradação dos grãos armazenados e conseqüentemente aumentam ainda mais as temperaturas podendo chegar ao estado crítico, o que ocasiona a carbonização ou foco gerador de incêndio dos grãos, aumentando a acidez e o escurecimento do óleo (VILLA *et al.*,

1979; MORETTO *et al.*, 1986; BROOKER *et al.*, 1992). Devido às mudanças que ocorrem nos grãos eles são classificados para evitar ainda mais perda e aumento de custo de produção para a indústria.

No processo de classificação são observados defeitos leves e graves. Os grãos com defeitos leves não são prejudiciais, podendo ser utilizados e comercializados normalmente, não comprometem a qualidade, estética e conservação do grão; podemos citar os grãos esverdeados, quebrados, fermentados, danificados, germinados, imaturos, chochos, amassados e partidos. Os graves são defeitos que se pode observar a olho nu, que comprometem a comercialização do grão, a estética, a conservação e qualidade, restringindo e inviabilizando o seu uso, entre eles estão os grãos ardidos, queimados e mofados. (BRASIL, 2007).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo verificar a qualidade final dos grãos de soja de acordo com as características físico-químicas dos grãos, com o comparativo do MAPA.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa experimental utilizou-se do método de estudo quantitativo, a mesma foi desenvolvida no laboratório da Indústria de óleo, localizada em Cascavel-PR. Todas as análises do experimento foram realizadas em triplicatas, na qual foram coletadas amostras dos grãos de soja recebida na indústria no setor de descarga, as mesmas foram transportadas até o laboratório e posteriormente foram classificadas separadas, seguindo os métodos oficiais e práticas recomendadas pela AOCS American Oil Chemists' Society, 4º ed., 1975. Para análise de sementes.

Cada amostra contendo, em média 500 g de grãos (normal, quebrado, esverdeado, queimado e ardido), foi embalada em saco plástico e identificada. De cada amostra coletada, 130 g foram colocadas em um recipiente e levadas até a estufa a uma temperatura média de 130 °C, para a pré-secagem dos grãos por uma hora, ou o tempo necessário para tirar de 3 a 6 % da umidade do grão. Estes foram deixados para resfriamento até atingirem a temperatura ambiente, em seguida moído no moinho manual, as amostras foram armazenadas em recipientes fechados, foram utilizadas para a determinação de porcentagem da primeira umidade (moída), proteína bruta e extração do óleo.

Para a análise da porcentagem da umidade do grão utilizou-se o aparelho medidor de bancada da marca Gehaka, modelo G1000.

PORCENTAGEM DE ACIDEZ

Para a análise de acidez foram utilizados os métodos oficiais e práticas recomendadas da American Oil Chemists' Society, 4º ed., 1975. Método oficial AOCS 5-41 com adaptações. As adaptações realizadas são quanto ao solvente utilizado para a extração do óleo, usou-se n-Hexano ao invés de éter de petróleo. Este método determina os ácidos graxos livres no óleo removidos do grão por hexano comercial à temperatura ambiente. Foi pesado 40 a 50 g da amostra moída em um erlenmeyer de 250 ml, em seguida acrescentou-se 50 ml de hexano comercial e agitou-se deixando em repouso por 30 minutos. Posteriormente, filtrou-se o hexano mais a amostra extraída, em um balão de fundo chato de 250 ml, o processo foi repetido mais duas vezes com acréscimo de 25 ml de hexano, deixados por 30 minutos e em sequência filtrados, a amostra de soja moída foi descartada. Posteriormente, o balão contendo hexano mais amostra extraída, foi levado até uma chapa aquecedora, com extrator soxhlet, para a captura do solvente e obtenção da amostra extraída. Em seguida foi levado para o dessecador, deixando esfriar e pesando no final. Em um recipiente erlenmeyer foram colocados 50 a 60 ml de álcool etílico 96° GL (°Gay Lussac, fração em volume), neutralizados com NaOH (Hidróxido de Sódio) 0,1N e aquecidos antes do ponto de ebulição, em seguida misturados ao álcool aquecido, acrescentando 3 gotas de fenolftaleína, com o balão contendo a amostra já pesada, foi acrescentado 50 ml da mistura e titulado com NaOH 0,1N fatorado. Fórmula utilizada:

Cálculo $\% \text{ ácidos graxos livres} = \frac{\text{ml} \times F \times 28,2 \times 0,1}{MA}$

No qual:

ml = volume de NaOH 0,1N gasto na titulação.

F = fator da solução NaOH 0,1N.

MA = massa de óleo extraído.

PORCENTAGEM DA PRIMEIRA UMIDADE

Na determinação da primeira umidade utilizaram-se os métodos oficiais e práticas recomendadas da American Oil Chemists' Society, 4º ed., 1975. Método oficial AOCS Ac 2-

41 com adaptações. Este método determina a umidade de qualquer matéria volátil sob as condições do teste. Utilizou-se para calcular a base 14 da porcentagem de proteína e óleo. Foram pesados 5 g da amostra numa placa de metal com tampa tarada, em seguida levada para a estufa, destampada, a uma temperatura média de 130 °C por 1 hora. Em seguida, retirou-se a placa da estufa, tampada imediatamente e colocada no dessecador até temperatura ambiente, por fim foi pesada. Esta análise é realizada para a determinação da base quatorze da porcentagem de proteína bruta e óleo. Fórmula utilizada.

Cálculo % umidade e materiais voláteis: $\frac{(PF - PI) \times 100 - 100}{PA}$
--

No qual:

PI: peso inicial da placa

PF: peso final da placa com amostra.

PA: peso da amostra tomada para análise.

PORCENTAGEM DE ÓLEO

Na extração de óleo foram utilizados os métodos oficiais e práticas recomendadas da American Oil Chemists' Society, 4º ed.; 1975. Método oficial AOCS Ac 3-44 com adaptações. Este método determina as substâncias extraídas pelo hexano comercial sob as condições do teste. Para o procedimento foi realizado a pesagem de 2 g de amostra em um papel filtro, colocado dentro de um cartucho de extração *Whotman* com o fundo coberto de algodão para distribuir melhor o solvente. Posteriormente, o cartucho com a amostra foi depositado no extrator soxhlet, conectado num balão tarado com hexano suficiente para promover a recirculação. Conservando o volume do solvente constante, a extração ocorreu por 4 horas a 70 °C. Em seguida, foi retirado e levado para a estufa, por uma hora em temperatura média de 130 °C. Após esse período, foi resfriado no dessecador até temperatura ambiente, quando necessário removeu-se cuidadosamente qualquer umidade ou sujeira que tenha aderido ao frasco e pudesse pesar. Fórmula utilizada.

CÁLCULO:

$$\% \text{ Óleo: } \frac{(PF - PI) \times 100}{PA} = R$$

% de óleo determinada com amostra moída. Aplicou-se no final a base 14 para obter o resultado.

No qual:

PI: peso inicial do balão

PF: peso final do balão com amostra.

PA: peso da amostra tomada para análise

R: resultado final da % de óleo.

$$\text{B14: } \frac{\text{Resultado da \% óleo soja} \times 86}{100 - \text{Umidade da soja moída}}$$

PORCENTAGEM DE PROTEÍNA BRUTA

Para a determinação da proteína bruta, foram utilizados os métodos AOAC 979.09 / 1975. Proteína em Grãos. AOCS Ac 4-91, nitrogênio - amônia - Método Kjeldahl Modificado por proteína dióxido de titânio mais catalisador de sulfato de cobre. Metodologia fornecida pela FOSS Tecator. Ele determina o nitrogênio em forma de amônia, presente na proteína total da amostra. O princípio da análise consiste na amostra digerida com ácido sulfúrico concentrado e catalizadores Kjeltabs como sulfato de sódio, sulfato de cobre, dióxido de titânio entre outros. A matéria orgânica é mineralizada com formação de dióxido de carbono e água. A amônia é fixada pelo ácido sulfúrico em forma de sulfato de amônia. Finalmente a amônia é destilada com uma base forte e recolhida em ácido fraco com indicador adequado e titulado com outro ácido de título conhecido. O procedimento realizado ocorreu da seguinte forma, foram pesados 0,5 g de amostra (com precisão de aproximadamente 0,0005) devidamente moída e homogeneizada no moinho.

A amostra pesada, dois Kjeltabs, mais 15 ml de ácido sulfúrico concentrado, foram colocados em um tubo digestor e logo levados ao bloco digestor, para digerirem a uma

temperatura de até 600 °C por uma hora e quinze minutos. Após digeridas, as amostras foram deixadas para esfriar por dez minutos e adicionou-se 70 ml de água destilada. Na máquina MA036 – destilador de nitrogênio/proteínas, da marca Marconi equipamentos, foi acoplado o Erlenmeyer de 250 ml, com 25 ml de ácido bórico à saída do dessecador e o tubo macro adaptado, com a amostra digerida ao destilador, adicionando mais ou menos 50 ml de NaOH (hidróxido de sódio) 40 % (uma adição) deixando destilar por 7 minutos. Após a destilação, foi titulado com HCl (Ácido Clorídrico) 0,1N até o ponto de viragem de verde para a cor rosa. Sempre aquecendo a caldeira com um tubo com aproximadamente a metade de água destilada. Fórmula utilizada.

Cálculo Proteína bruta: $\frac{((T-B) \times 1,4007 \times 6,25 \times N \times F)}{MA}$

No qual:

T = ml de HCL 0,1 N gastos na titulação;

B = correção branco;

N = 0,1 normalidade da solução de HCl 0,1N;

F = fator da solução de HCl 0,1N;

MA = massa da amostra.

O resultado da proteína bruta é utilizado na aplicação da base14, a partir daí se obtém o resultado final.

B14: $\frac{PB \text{ soja} \times 86}{100 - \text{Umidade da soja moída}}$

Foram aplicados nos resultados obtidos a análise de variância (ANOVA) e posteriormente o teste de Tukey a 5% de significância para comparar as medias, o programa utilizado foi o PAST (HAMMER et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As proporções de umidade, acidez, óleo e proteína bruta nas sementes de soja variam muito de acordo com a classificação dos grãos e os danos sofridos. Como as sementes são sensíveis, elas são facilmente instigadas a fatores que alteram a sua qualidade do início ao final do processo da colheita, transporte, secagem dos grãos, armazenamento (FRANÇA-NETO *et al.*, 2000). Uma das causas pode ser o manejo inadequado da lavoura de soja que pode causar a maturação desuniforme, resultando em uma colheita de sementes imaturas e esverdeadas, mescladas com sementes amarelas e maduras (COSTA *et al.*, 2001; ZORATO *et al.*, 2007).

A coloração esverdeada surge nos grãos no processo de acelerar a colheita para reduzir perdas, antes que as vagens iniciem o processo de abertura, aplicando secantes nas plantações. Isso acaba gerando problemas, devido à visibilidade da cor verde no óleo e na proteína o que causa um aumento nos custos de refino do óleo (FUKUSHIMA, 2000).

Já as sementes ardidas são causadas pelo excesso de chuva no período de colheita e outros fatores fisiológicos envolvidos, com isso a sua aparência acaba afetando a preço, que sofre uma queda. As sementes mantêm a sua qualidade de proteína bruta equivalendo-se a grãos normais. A indústria utiliza os grãos normalmente na industrialização, mas paga pouco pela matéria-prima.

Quando as sementes são enviadas para armazenamento, elas passam pelo processo de secagem, mas devido a falhas elas podem acabar queimando, o que afeta diretamente a comercialização, preço, qualidade de produto final, coloração do farelo na ração e óleo vegetal, gerando um custo muito elevado para sua industrialização.

Grãos normais e quebrados possuem uma aceitação ótima no mercado e baixo custo de processamento o que eleva o preço da matéria-prima, a porcentagem encontrada de umidade, acidez, óleo e proteína bruta nas sementes ser perfeita para a exportação para os países asiáticos.

Analisou-se amostras de soja normal, quebrado, esverdeado, queimado e ardido. Recebido na classificação do material de descarga. Os resultados estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Teores médios (%) e erro padrão ($\pm$) de umidade, acidez, óleo, proteína bruta dos grãos de soja, classificados como normais, quebrados, esverdeados, queimados e ardidos. Grãos de soja safra 2018, estado do Paraná e analisados em triplicata.

Tipos de grãos	Umidade/grãos (% e $\pm$)	Acidez (% e $\pm$)	Óleo (% e $\pm$)	Proteína Bruta (% e $\pm$)
Padrão	Entre: 9,5 – 14,0	Máx: 1,00	Min: 17,00	Min: 33,00
Normal	11,3 b $\pm$ 0,1	0,37 d $\pm$ 0,005	19,21 b $\pm$ 0,178	34,19 d $\pm$ 0,203
Quebrado	11,1 b $\pm$ 0,2	2,89 b $\pm$ 0,135	20,32 a $\pm$ 0,300	35,36 b $\pm$ 0,793
Esverdeado	12,0 a $\pm$ 0,1	1,15 c $\pm$ 0,032	19,23 b $\pm$ 0,165	34,97 c $\pm$ 0,493
Queimado	11,6 a $\pm$ 0,1	8,80 a $\pm$ 0,252	20,36 a $\pm$ 0,238	37,08 a $\pm$ 0,211
Ardido	11,9 a $\pm$ 0,2	3,05 b $\pm$ 0,061	18,53 c $\pm$ 0,303	34,62 c $\pm$ 0,501

Nota: Médias seguidas de letras iguais na vertical não diferem significativamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Como podemos observar na (tabela1) acima as médias tiveram grande variação entre os tipos de grãos e análises aplicadas.

Ao se comparar os resultados de umidade obtidos das análises, representados na tabela acima com o padrão mínimo 9,5 % e máximo 14 % exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), todos permaneceram dentro do limite tolerado, sendo que entre as amostras de grãos esverdeados houve uma média de 12,0 % de umidade, ardidos 11,9 % e queimado 11,6 %, não apresentaram diferença significativa entre si. As amostras de grãos normais apresentaram uma média de 11,3 % de umidade e quebrados 11,1 %, a menor porcentagem entre as amostras de grãos analisadas, também não apresentaram diferença significativa entre elas, si compararmos os resultados das unidades dos grãos normais e quebrados com os resultados dos grãos esverdeados, queimados e ardidos ouve uma diferença significativa.

Quando os grãos recebidos estão livres de impurezas as umidades chegam a 14 % na indústria na qual passam pelo processo de secagem no secador, sendo que o calor não entra em contato direto com os grãos, passa por tubulações diferentes, a porcentagem adequada de umidade, para que os grãos sejam armazenados é de 10 %, assim quando estiverem em silos e armazéns ela mantém a uniformidade dos grãos livre de microrganismos, aumentando a qualidade do produto e facilitando na hora de processamento dos grãos na industrialização (FONTANA, 1985).

Alencar *et al.* (2009), em seu trabalho verificou a umidade de grãos em temperaturas de 20 °C, 30 °C, 40 °C e tempo de armazenamento, as amostra coletas e analisadas apresentaram as seguintes umidades 11,2 %, 12,8 % e 14,8 % em tempo de armazenamento 0, a medida que o tempo de armazenamento aumentou, as umidades dos grãos se elevaram.

Comparando a umidade na temperatura de 20 °C encontrada no trabalho citado e similar a encontrada na pesquisa, a uma temperatura média de 25 °C as umidades variaram entre 11,1 % a 12,0 % em tempo 0 de armazenamento. A atividade respiratória dos grãos e a microflora são responsáveis pela elevação de umidade nos grãos de soja (MUIR, 2000).

O percentual de acidez padrão máximo permitido para a indústria é de 1 % de acordo com o MAPA. Comparando a esse valor somente o percentual médio de acidez da soja normal foi de 0,37 %, neste caso as médias tiveram grande diferença, os grãos verdes apresentaram média de acidez de 1,15 %, quebrados 2,89 %, ardidos 3,05 % e os grãos queimados apresentaram o maior índice de percentual da média de acidez que foi de 8,8 %. Os resultados obtidos afetam bastante a industrialização e processamento do produto que acaba elevando o custo de produção, e desperdiçando muito dinheiro ao longo do tempo. A acidez em grãos normais tende a variar os resultados, mas dentro do limite do padrão exigido pelo MAPA, mas elevasse muito em grãos de soja quebrado, esverdeado, queimados e ardidos devido a alterações físico-químicas que sofrem (WIEBOLD, 2018).

O índice de acidez nos grãos varia naturalmente de 0,3 a 0,5 %, desde a formação até a sua maturação fisiológica, quando inicia a fase final os grãos iniciam um processo de degradação o que acaba elevando o índice de acidez até a chegada à indústria (LACERDA, *et al.*, 2018). O índice de acidez está relacionado com a qualidade dos grãos de soja.

Em seu trabalho de pesquisa Mandarino *et al.* (2017), sobre índice de porcentagem de acidez do óleo (%) soja em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015 / 2016, obteve percentual médio de acidez somando os resultados por estados, como as maiores medias estão nos estados do Mato Grosso do Sul com 1,96 %, Tocantins 1,21 %, Mato Grosso 1,20 % e Paraná 1,15 % essas medias ultrapassam o valor permitido que é de 1%. Em Santa Catarina a porcentagem de acidez foi em média 0,73 %, em Goiás 0,63 %, no Rio Grande do Sul 0,60 %, em São Paulo 0,59 %, na Bahia 0,37 % e em Minas Gerais 0,33 %. Para a indústria o índice perfeito de acidez gira em torno de 0,70 %.

Pode-se observar que o percentual de teor de óleo encontrado nas amostras analisadas foi superior ao padrão mínimo exigido pelo MAPA que e de 17,0 % para uma boa produção, os resultados apresentaram variações significativas, os grãos queimados e quebrados apresentaram o maior índice de teor de óleo 20,36% e 20,32%, seguido por grãos esverdeados e normais que apresentaram valores de 19,23% e 19,21% e por último os grãos ardidos que apresentaram 18,53%.

As análises realizadas por Mandarino *et al.* (2017), quanto ao teor de porcentagem de óleo em grãos de soja em diferentes microrregiões e estados do Brasil, na safra 2015/2016. Os

resultados obtidos por ele não tiveram grande variação entre os estados, os que apresentaram maior porcentagem de óleo foram: Minas Gerais 21,57 %, Bahia 21,65 %, Santa Catarina 21,78 %, Tocantins 21,81 %, São Paulo 22,04 %, Rio Grande do Sul 22,17 %, Mato Grosso 22,21 %, Paraná 22,24 %, Mato Grosso do Sul 22,48 % e Goiás com 22,66 %.

Segundo Rangel *et al.*, (2007) a clorofila influencia na quantidade e qualidade do óleo dos grãos. A indústria tende a rejeitar os grãos esverdeados devido à coloração do óleo que produzem isso pode gerar perdas de altas quantias de dinheiro e tempo gasto na produção da extração, nestas condições os grãos são sensíveis a alterações podendo apresentar peróxidos.

Na comparação dos resultados das amostras de percentual de média da proteína bruta, existe uma variância significativa entre eles. Todas as amostras analisadas apresentaram resultados acima da media estabelecida pelo MAPA que é de 33,0 %. Os grãos queimados apresentaram teores médios em porcentagem de proteína bruta superiores aos demais grãos analisados que foi de 37,08 %, sendo que os demais grãos quebrados apresentaram 35,36 %, esverdeados 34,97 %, ardidos 34,62 % e normais 34,19 %, comparando com os resultados encontrados por Mandarinino *et al.* (2017) nos estados de Minas Gerais 37,91 %, Tocantins 37,87 %, Bahia 37,70 %, Mato Grosso 37,38 %, Santa Catarina 37,14 %, Goiás 36,69 %, Mato Grosso do Sul 36,64 %, São Paulo 36,54 %, Paraná 36,52 %, Rio Grande do Sul 36,38 %. Quando existe um déficit hídrico durante o estágio reprodutivo da planta, ela acaba concentrando uma maior porcentagem de proteína nos grãos (FARIAS *et al.*, 1999). Os grãos verdes apresentam basicamente o mesmo percentual de proteína bruta que os grãos normais e ardidos, no entanto, em média apresentam de 2 a 3 % menos óleo. Estes óleos apresentam um maior índice de acidez, o que acaba elevando o custo da produção de refino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, como foi observado nos resultados obtidos por meio das análises comparativas, o melhor para a indústria é a utilização de matéria-prima de grãos de soja normais. De acordo com as amostras analisadas e os resultados obtidos, recomenda-se somente a utilização de grãos normais para a comercialização. Os demais grãos quebrados, esverdeados, queimados e ardidos apresentaram resultados fora do padrão. O uso de grãos de soja ardido, queimados e esverdeados na indústria não é um recurso muito vantajoso. Quando se trata de farelo de soja para ração e óleo refinado, os grãos ardidos e queimados apresentam uma coloração âmbar escuro o que eleva os custos na hora de refinamento, aumenta o índice de acidez gerando gastos financeiros para a indústria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIOVE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. **Coordenadoria de economia e estatística**. Disponível em: http://www.abiove.com.br/balanco_br.html. Acessado em: 25 out 2018.

AGROSTAT - **Sistema de Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/relacoes-internacionais/estatisticas-de-comercio-exterior>. Acessado em: set. 2018.

ALENCAR, E. R.; FARONI, L. R. D.; FILHO, A. F. L.; PETERNELLI, L. A.; COSTA, A. R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Agrícola e Ambiental**. Campina Grande: PB, v.13, n. 5, p. 606-613, 2009.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th ed. Champaign: USA, A.O.C.S., 1990.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. Washington: (D.C.), 1975.

A SOJA. História, tendências e virtudes. **Revista Funcionais e Nutracêuticos**, n. 0, p. 28-40, 2007. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/soja%20-%20hist%C3%B3ria%2C%20tend%C3%Aancias%20e%20virtudes.pdf>. Acessado em: set. 2018.

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil: história e estatística**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, p. 61, 1987.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº11. Institui o Padrão Oficial de Classificação de Soja. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 93. p. 13-15. 16 de maio de 2007. Seção 1.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: DF. Mapa/ACS, p. 399, 2009.

BROOKER, D. B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; Hall, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, p. 450, 1992.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 5 – Safra 2017/18, n.12 - Décimo segundo levantamento, setembro 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/monitoramento-agricola>. Acesso em set. 2018.

COSTA NETO, P.; ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

_____.; FRANÇA-NETO, J. B.; PEREIRA, J. E.; MESQUITA, C. M.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. Efeito de sementes verdes na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n. 2, p. 102-107, 2001.

DALL'AGNOL, A.; ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H.; OLIVEIRA, A. B. **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. Londrina: EMBRAPA Soja, p. 12, 2007.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Tecnologias de produção de soja** - Paraná - 2003/04. Londrina: EMBRAPA Soja, p. 218, 2003.

_____. - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Soja em números (safra 2017/2018)**. Londrina: EMBRAPA Soja. Atualizado em maio de 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: set. 2018.

EXPLANATIONS. For soybean problems autumn/winter. v. 1, i.3, 2000. Disponível em: <http://www.organics.com/pdf/autumnwitner2000.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

FARIAS, J.R.B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; BORDIGNON, J.R. Effects of water deficits during different phases of soybean crop development. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 6., 1999, Chicago. **Proceedings**. Champaign: Superior Printing, p. 601-602, 1999.

FONTANA, C. **Secagem de sementes de soja em secadores de fluxo contínuo**. Tese apresentada à Universidade de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais para o Título de Graduação em Engenheiro Rural, Santa Maria, 1985. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/revistaccr/index.php/RCCCR/article/view/557/556>, Acessado em: 07 out. 2018.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. Tecnologia de produção de sementes. In: EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A cultura de soja no Brasil**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2000.

_____.; PÁDUA, G.P.; CARVALHO, M.L.M.; COSTA, O. et al. **Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica**. Londrina: EMBRAPA Soja, p. 4, 2005.

FUCHS, R. H. B.; BORSATO, D.; BONA, E.; HAULY, M. C. O. “Iogurte” de soja suplementado com oligofrutose e inulina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 175-181, 2005.

FUKUSHIMA, P.S.; LANFERMARQUEZ, U.M. Chlorophyll derivatives of soybean during maturation and drying conditions. In: INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 3., 2000, Tukuba. **Proceedings**. Tukuba: Korin, p. 87-88, 2000.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological statistics software Packaged for education and data analysis. Version 1. 94b. **Palaentologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9. 2001. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past/>>. Acesso em: 10 out. 2018.

LACERDA, A. F.; DEMITO, A.; VOLK, M. B. S. **Qualidade da soja e acidez do óleo**. Nota Técnica, 2008. Disponível em: <http://www.sop.eng.br/pdfs/6d2b57671ce672243df5ff377a083fb3.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2018.

MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C.; BENASSI, V. T. **Óleos: alimentos funcionais**. Londrina: EMBRAPA Soja, p. 91, 2005.

_____.; OLIVEIRA, M.A; BENASSI, V. T; Leite, R.S. **Características físico-químicas e tecnológicas dos grãos: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila**. Londrina: EMBRAPA Soja, p. 229, 2017.

MORETTO, E.; ALVES, R. F. **Óleos e gorduras vegetais: processamento e análises**. Florianópolis: UFSC, p. 179, 1986.

MUIR, W. E.; WHITE, N. D.G. **Microorganisms in stored grain**. In: Muir, W. E. (ed.) Manitoba: Grain Preservation Biosystems, p. 1-17, 2000.

RANGEL, M. A. S.; ONO, F. B.; LOBO, P. M.; CARDOSO, P. C. Incidência de grãos esverdeados em soja, em seis locais da Região Sul de Mato Grosso do Sul, safra 2004/2005. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 29, n. 5, p. 659-663, 2007.

_____.; MINUZZI, A.; PIEREZAN, L. et al. Presença e qualidade de sementes Esverdeadas de soja na região Sul do Estado do Mato Grosso do Sul. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 33, n. 1, p. 127 - 132, 2011.

VENCATO, A. Z., et al. Anuário Brasileiro da Soja 2010. Santa Cruz do Sul: Ed. **Gazeta Santa Cruz**, p. 144, 2010.

VILLA, L. G.; ROA, G. **Secagem e armazenamento da soja industrial e sementes a granel**. Campinas: Fundação Cargill, p. 64, 1979.

WIEBOLD, B. Soybean plants killed before maturity possess grain that remains green. Disponível em: <https://ipm.missouri.edu/IPCM/2009/11/Soybean-Plants-Killed-before-Maturity-Possess-Grain-that-Remains-Green/index.cfm>. Acessado em: 07 out. 2018.

ZORATO, M. F.; PESKE, S. T.; TAKEDA, C.; FRANÇA-NETO, J. B. Presença de sementes esverdeadas em soja e seus efeitos sobre o seu potencial fisiológico. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 11-19, 2007.

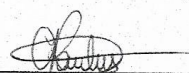
**ANEXO A – TERMO DE COMPROMISSO DO PROFESSOR ORIENTADOR
DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Eu, **CRISTIANE PAULUS**, professor (a) do Curso de Graduação em Ciências Biológicas desta Instituição, declaro, para os devidos fins, estar de acordo em assumir a orientação do Trabalho de Conclusão de Curso do (a) aluno (a) **ÂNGELA BARON**, habilitação Licenciatura e que apresenta, como título provisório: **ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE EM GRÃOS NORMAIS, QUEBRADOS, ESVERDEADOS, QUEIMADOS E ARDIDOS: PORCENTAGEM DE UMIDADE, ÁCIDEZ, ÓLEO, PROTEÍNA BRUTA.**

Cascavel, 15 de agosto de 2018.

CRISTIANE PAULUS

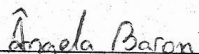
Nome legível do orientador



Assinatura do orientador

ÂNGELA BARON

Nome legível do aluno



Assinatura do aluno

Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG

Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 Cascavel – PR
Telefone: (45) 3321-3900 Fax: (45) 3321-3902

**ANEXO B – TERMO DE COMPROMISSO DO ALUNO ORIENTADO DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.**

Eu, **ÂNGELA BARON**, Carteira de identidade número **9.861.311-0**, aluno regularmente matriculado no curso de graduação de Ciências Biológicas do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz – FAG, sob registro acadêmico número **201711861** declaro estar ciente das regras definidas pelo colegiado do curso de Ciências Biológicas para o processo de realização do trabalho de conclusão de curso, cumprindo, assim os créditos da disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso.

Declaro ainda que me comprometo a cumprir rigorosamente os prazos definidos para entrega das diversas etapas do trabalho, bem como a estar em todos os encontros previstos com o professor orientador.

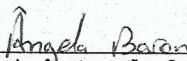
Professor orientador: **CRISTIANE PAULUS**

Título provisório: **ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE EM GRÃOS NORMAIS, QUEBRADOS, ESVERDEADOS, QUEIMADOS E ARDIDOS: PORCENTAGEM DE UMIDADE, ÁCIDEZ, ÓLEO, PROTEÍNA BRUTA.**

Cascavel, 15 de agosto de 2015.

ÂNGELA BARON

Nome legível do aluno



Assinatura do aluno

Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG

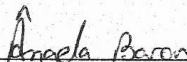
Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 Cascavel – PR
Telefone: (45) 3321-3900 Fax: (45) 3321-3902

**ANEXO C – PROTOCOLO DE CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR COM A
ENTREGA DO PROJETO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO À
COORDENAÇÃO DO TCC**

Eu, professor (a) **CRISTIANE PAULUS** declaro que estou ciente e aprovo a entrega do projeto de TCC intitulado: **ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE EM GRÃOS NORMAIS, QUEBRADOS, ESVERDEADOS, QUEIMADOS E ARDIDOS: PORCENTAGEM DE UMIDADE, ÁCIDEZ, ÓLEO, PROTEÍNA BRUTA.** pelo (a) aluno (a) **ÂNGELA BARON** em 15 de agosto de 20,18 para fins de registro na COOPEX.

ÂNGELA BARON

Assinatura do aluno


Assinatura do orientador

Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG

Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 Cascavel – PR
Telefone: (45) 3321-3900 Fax: (45) 3321-3902



Acadêmico: Ângela Bazon RA: 201711061
Orientador: Cristiane Paulus Período: 8^a

[illegible]

Charles

Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 **Cascavel – Pr**
Telefone: (45) 3321-3900 **Fax: (45) 3321-3902**



INSTITUTO ASSIS GURGACZ

CERTIFICADO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Certificamos que **MARIANA CAPELETI CARNIEL**, nacionalidade **BRASILEIRA**, portadora do **RG nº 12.985.382-4 II/PR**, nascida em **24/05/1996**, na cidade de **CASCATEL**, Estado do **PARANÁ**, concluiu em **15/12/2017**, nesta Instituição de Ensino Superior, o Curso de **LETRAS - PORTUGUÊS E INGLÊS**, com carga horária total de 4000 horas. Reconhecido pela Portaria nº 700, de 01/10/2015, publicada no DOU de 05/10/2015, com retificação publicada no DOU de 18/07/2016, seção 1, pág. 23 e a Colação de Grau ocorreu em **01/02/2018**.

A Faculdade Dinâmica de Cascavel passou a denominar-se Instituto Assis Gurgacz pela Portaria nº 715 de 27/11/2014, publicada no DOU de 28/11/2014.

Outrossim, informamos que o processo de Registro de Diploma percorrerá os trâmites legais junto ao órgão competente.

Por ser expressão da verdade, firmamos esta certidão.

Cascavel / PR, 1 de fevereiro de 2018.



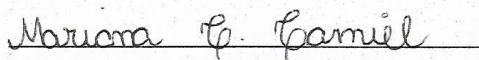
FAG INSTITUTO ASSIS GURGACZ
FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ
Maria Madalena de Camargo
Secretária Acadêmica

**ANEXO E – DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTOGRÁFICA E
GRAMATICAL DO TCC**

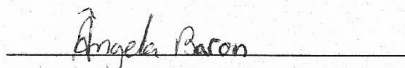
Eu, **MARIANA CAPELETI CARNIEL**, RG12.985.382-4, CPF 102.756.679-01, e-mail maricapeleti@gmail.com, telefone (45)988115591, declaro para os devidos fins que realizei a correção ortográfica e gramatical do artigo intitulado **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA PARA COMERCIALIZAÇÃO**, de autoria de **ÂNGELA BARON**, acadêmico(a) regularmente matriculado no Curso de **Ciências Biológicas** da Faculdade Assis Gurgacz.

Por ser verdade, firmo o presente documento.

Cascavel, 19 de outubro de 2018.



MARIANA CAPELETI CARNIEL.



ÂNGELA BARON

Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG

Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 Cascavel – PR
Telefone: (45) 3321-3900 Fax: (45) 3321-3902

ANEXO F – DECLARAÇÃO DE INESISTÊNCIA DE PLÁGIO

ÂNGELA BARON

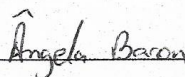
**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA PARA
COMERCIALIZAÇÃO.**

Eu **ÂNGELA BARON**, aluno(a) da Graduação de Ciências Biológicas, da Faculdade Assis Gurgacz, declaro, para os devidos fins, que o Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em anexo, requisito necessário à obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Biológicas, encontra-se plenamente em conformidade com os critérios técnicos, acadêmicos e científicos de originalidade. Declaro ainda que, com exceção das citações diretas e indiretas claramente indicadas e referenciadas, este trabalho foi escrito por mim e, portanto, não contém plágio, fato este que pode ser comprovado pelo relatório do DOCXWEB que se encontra junto a este documento. Eu estou consciente que a utilização de material de terceiros incluindo uso de paráfrase sem a devida indicação das fontes será considerado plágio, e estará sujeito à processo administrativo da FAG - Faculdade Assis Gurgacz e sanções legais.

Cascavel, 22 de outubro de 2018.



CRISTIANE PAULUS
ORIENTADOR
RG: 6.045.345-4 /SSPPR
CPF: 028.581.439-78



ÂNGELA BARON
RA: 201711861
RG: 9.861.311-0/SSPPR

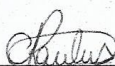
Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG

Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 Cascavel – PR
Telefone: (45) 3321-3900 Fax: (45) 3321-3902

**ANEXO G – AUTORIZAÇÃO PARA ENCAMINHAMENTO DO TCC PARA
DEFESA**

Eu, Professor (a) **CRISTIANE PAULUS**, docente do curso de Ciências Biológicas, orientador do acadêmico **ÂNGELA BARON**, na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado: **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA PARA COMERCIALIZAÇÃO**, declaro estar de acordo com o envio do trabalho sob minha orientação para avaliação da banca e defesa pública.

Cascavel 22 de outubro de 2018.



**CRISTIANE PAULUS
ORIENTADOR**

RG: 6.045.345-4 /SSPPR
CPF: 028.581.439-78

Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG

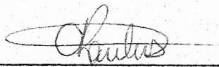
Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 Cascavel – PR
Telefone: (45) 3321-3900 Fax: (45) 3321-3902

**ANEXO H – SOLICITAÇÃO DE COMPOSIÇÃO DE BANCA DE DEFESA DE
TCC**

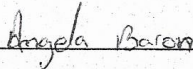
Eu, acadêmico(a) **ÂNGELA BARON**, juntamente com meu professor(a) orientador(a) **CRISTIANE PAULUS**, docente do curso de Ciências Biológicas, viemos por meio deste solicitar a composição da banca de defesa pública do Trabalho de Conclusão de curso intitulado **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA PARA COMERCIALIZAÇÃO**, com os professores citados abaixo:

CRISTIANE PAULUS	Orientador
BIANCA PIERINA CARRARO	Titular
THOMAS KEHRWALD FRUED	Titular
PATRÍCIA GALVÃO	Suplente

Cascavel, 17 de outubro de 20118.



CRISTIANE PAULUS
ORIENTADOR
RG: 6.045.345-4 /SSPPR
CPF: 028.581.439-78



ÂNGELA BARON
RA: 201711861
RG: 9.861.311-0/SSPPR

Centro Universitário Assis Gurgacz - FAG

Avenida das Torres, 500 – Loteamento Fag
Cep: 85806-095 Cascavel – PR
Telefone: (45) 3321-3900 Fax: (45) 3321-3902

Título: análise fisico quimica na qualidade de graos de so

Data: Nov 18, 2018 11:59:59 AM

Usuário: Ângela Baron

E-mail: angelmix_77@hotmail.com

Autenticidade em relação a INTERNET

Autenticidade Calculada: **97 %**

Autenticidade Total: 71 %

Texto Pesquisado

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA NA QUALIDADE DE GRÃOS DE SOJA PARA COMERCIALIZAÇÃO INTRODUÇÃO

A **soja** *Glycine max* (L.) Merrill, tem como origem o nordeste da Ásia, vista pelo mercado agroindustrial como a mais importante leguminosa **e oleaginosa, a qual em 2018 completou** 136 anos, presente no Brasil. A princípio sua exploração **iniciou pelo sul do país e hoje** está presente em todos os estados, **nos mais diferentes ambientes, sendo** uma planta **herbácea pertencente à família Fabaceae** (BONATO et al., 1987; EMBRAPA SOJA, 2003). Sendo assim o cultivo dos grãos **assumiram um papel importante para** a indústria, **sendo utilizada em vários setores.**

O cultivo **no país tem como finalidade a produção** de grãos para o agronegócio, com o passar dos anos, e o **aumento da produção em alta escala,** passou a ser **destinada para a agroindústria na** produção (ração animal e óleo vegetal), indústria química, alimentícia, consumo humano e fonte alternativa **para biocombustíveis** (BONATO et al., 1987; COSTA NETO et al., 2000; EMBRAPA SOJA, 2003; MARDARINO et al., **2005).**

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de grão de soja, **ficando atrás somente dos Estados Unidos,** sendo assim, os resultados da safra de 2017/18 foram publicado **pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA),** aonde a produção de soja alcançou **119 milhões de toneladas, numa área de** plantio de 35,100 milhões de hectares, com estimativa de produtividade de 3.333 kg/hectares **(EMBRAPA, 2018).** Sendo assim, a **Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB),** prevê que o consumo interno de grãos de soja **se aproximará de 59 milhões de toneladas,** já o Sistema **de Estatísticas de Comércio Exterior** do Agronegócio (AGROSTAT), estipulou que as exportações de grãos serão de 68,1 **milhões de toneladas, o farelo 14,2** milhões de toneladas e o óleo **bruto de soja na casa dos 1,3 milhões** de toneladas. Um total previsto **de US\$ 31,7 bilhões de produtos de** soja exportados pelo país (AGROSTAT, 2018; CONAB, 2018).

A soja corresponde **46% do PIB (Produto Interno Bruto), já a produção de ração** no país em 2017, somou recorde de 14.987.520 milhões. Neste ano, até meados de setembro de 2018, foram produzidos 14.919.118, um pouco menos do que era esperado nas perspectivas para esse ano. Mas até o final **do ano ainda existe uma estimativa** para o crescimento no setor de rações (ABIOVE, 2018). O setor **que contribui para o aumento da produção** de ração foi o setor alimentício, **devido a um aumento na demanda de consumo** de carnes.

O **aumento no consumo de produtos** derivados de grãos de soja como farelo e óleo vegetal **se deve a mudança de hábitos alimentares,** com o crescente **poder aquisitivo da população em** países em desenvolvimento, o consumo de carnes **suínas, bovinas e frango aumentaram.** Também se deve ao aumento **de consumo e produção de biocombustíveis** produzidos a partir do óleo **dos grãos, o que despertou o interesse** mundial em energia limpa e renovável (VENCATO et al., 2010). Os grãos de soja **são** cobijados pela indústria **devido a sua composição nutritiva.**

Sendo assim, os grãos de soja são compostos basicamente por proteínas 35 a 40%, carboidratos 30%, gorduras de 15 a 20%, umidade 10 a 13%, cinza 5% e o restante em minerais, podendo variar entre as qualidades de grãos cultivados e condições climáticas (FUCHS et al., 2005; A SOJA, 2007; DALL'AGNOL et al., 2007). Para que os grãos mantenham a sua qualidade, devesse cuidar das plantas do início ao fim do seu estágio de desenvolvimento, do contrário poderá sofrer danos irreversíveis.

A cultura da soja sofre bastante até o final do seu estágio de desenvolvimento, com ambientes estressantes, altas temperaturas, déficit hídrico, percevejos, insetos que causam doenças, danos nas plantas como a perda das folhas, ataques às vagens, formação de grãos pequenos, enrugados, sem cor e imaturos, isso afeta as plantas no estágio de maturação dos grãos e eleva o índice de grãos verdes na safra. Nessas condições críticas as plantas de soja guardam os nutrientes absorvidos, e liberam somente para o desenvolvimento da planta, com isso, os grãos são afetados ou as plantas chegam a falecer antes mesmo do amadurecimento das sementes (EXPLANATIONS, 2000; FRANÇA-NETO et al., 2005; RANGEL et al., 2011). Para não prejudicar ainda mais os grãos deve-se levar em conta as condições de armazenagem.

As condições de armazenamento dos grãos estão interligadas diretamente no rendimento e na qualidade do produto final. Quando as oleaginosas são armazenadas de forma inadequadas, em más condições, elas podem vir a apresentar alguns problemas (MORETTO, et al., 1986; FRANÇA-NETO et al., 2000). Além de tudo tem o processo respiratório dos grãos que ocorre na fase de armazenamento dos grãos.

Quando os grãos absorvem oxigênio eles liberam gás carbônico e água, isso desencadeia a liberação de calor. As reações químicas que estão ligadas ao processo de respiração dos grãos, são controladas por enzimas, mas quando se tem uma elevação da umidade na oleaginosa, ocorre a aceleração da atividade biológica do processo juntamente com os substratos. Quando se tem um aumento de temperatura, os grãos aceleram o processo de metabolismo da respiração. Quanto mais alto o índice de respiração mais rápido ocorre a degradação dos grãos armazenados e consequentemente aumentam ainda mais as temperaturas podendo chegar ao estado crítico, o que ocasiona a carbonização ou foco gerador de incêndio dos grãos, aumentando a acidez e o escurecimento do óleo (VILLA et al., 1979; MORETTO et al., 1986; BROOKER et al., 1992). Devido as mudanças que ocorrem nos grãos eles são classificados para evitar ainda mais perda e aumento de custo de produção para a indústria.

No processo de classificação são observados defeitos leves e graves. Os grãos com defeitos leves não são prejudiciais, podendo ser utilizados e comercializados normalmente, não comprometem a qualidade, estética e conservação do grão; podemos citar os grãos esverdeados, quebrados, fermentados, danificados, germinados, imaturos, chochos, amassados e partidos. Os graves são defeitos que se pode observar a olho nu, que comprometem a comercialização do grão, a estética, a conservação e qualidade, restringindo e inviabilizando o seu uso, entre eles estão os grãos ardidos, queimados e mofados. (BRASIL, 2007).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo verificar a qualidade final dos grãos de soja de acordo com as características físico-químicas dos grãos, com o comparativo do MAPA.ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa experimental utilizou-se do método de estudo quantitativo, a mesma foi desenvolvida no laboratório da Indústria de óleo, localizada em Cascavel-PR. Todas as análises do experimento foram realizadas em triplicatas, na qual foram coletadas amostras dos grãos de soja recebida na indústria no setor de descarga, as mesmas foram transportadas até o laboratório e posteriormente foram classificadas separadas, seguindo os métodos oficiais e práticas recomendadas pela AOCS American Oil Chemists' Society, 4º ed., 1975. Para análise de sementes. Cada amostra contendo, em média 500 g de grãos (normal, quebrado, esverdeado, queimado e ardido), foi embalada em saco plástico e identificada. De cada amostra coletada, 130 g foram colocadas em um recipiente e levadas até a estufa a uma temperatura média de 130 °C, para a pré-secagem dos grãos por uma hora, ou o tempo necessário para tirar de 3 a 6 % da umidade do grão. Estes foram deixados para resfriamento até atingirem a temperatura ambiente, em seguida moído no

moinho manual, as amostras foram armazenadas em recipientes fechados, foram utilizadas para a determinação de porcentagem da primeira umidade (moída), proteína bruta e extração do óleo. Para a análise da porcentagem da umidade do grão utilizou-se o aparelho medidor de bancada da marca Gehaka, modelo G1000.

PORCENTAGEM

DE

ACIDEZ

Para a análise de acidez foram utilizados os métodos oficiais e práticas recomendadas da American Oil Chemists' Society, 4º ed., 1975. Método oficial AOCS 5-41 com adaptações. As adaptações realizadas são quanto ao solvente utilizado para a extração do óleo, usou-se n-Hexano ao invés de éter de petróleo. Este método determina os ácidos graxos livres no óleo removidos do grão por hexano comercial à temperatura ambiente. Foi pesado 40 a 50 g da amostra moída em um erlenmeyer de 250 ml, em seguida acrescentou-se 50 ml de hexano comercial e agitou-se deixando em repouso por 30 minutos. Posteriormente, filtrou-se o hexano mais a amostra extraída, em um balão de fundo chato de 250 ml, o processo foi repetido mais duas vezes com acréscimo de 25 ml de hexano, deixados por 30 minutos e em sequência filtrados, a amostra de soja moída foi descartada. Posteriormente, o balão contendo hexano mais amostra extraída, foi levado até uma chapa aquecedora, com extrator soxhlet, para a captura do solvente e obtenção da amostra extraída. Em seguida foi levado para o dessecador, deixando esfriar e pesando no final. Em um recipiente erlenmeyer foram colocados 50 a 60 ml de álcool etílico 96° GL (°Gay Lussac, fração em volume), neutralizados com NaOH (Hidróxido de Sódio) 0,1N e aquecidos antes do ponto de ebulição, em seguida misturados ao álcool aquecido, acrescentando 3 gotas de fenolftaleína, com o balão contendo a amostra já pesada, foi acrescentado 50 ml da mistura e titulado com NaOH 0,1N fatorado.

PORCENTAGEM

DA

PRIMEIRA

UMIDADE

Na determinação da primeira umidade utilizaram-se os métodos oficiais e práticas recomendadas da American Oil Chemists' Society, 4º ed., 1975. Método oficial AOCS Ac 2-41 com adaptações. Este método determina a umidade de qualquer matéria volátil sob as condições do teste. Utilizou-se para calcular a base 14 da porcentagem de proteína e óleo. Foram pesados 5 g da amostra numa placa de metal com tampa tarada, em seguida levada para a estufa, destampada, a uma temperatura média de 130 °C por 1 hora. Em seguida, retirou-se a placa da estufa, tampada imediatamente e colocada no dessecador até temperatura ambiente, por fim foi pesada. Esta análise é realizada para a determinação da base quatorze da porcentagem de proteína bruta e óleo.

PORCENTAGEM

DE

ÓLEO

Na extração de óleo foram utilizados os métodos oficiais e práticas recomendadas da American Oil Chemists' Society, 4º ed.; 1975. Método oficial AOCS Ac 3-44 com adaptações. Este método determina as substâncias extraídas pelo hexano comercial sob as condições do teste. Para o procedimento foi realizado a pesagem de 2 g de amostra em um papel filtro, colocado dentro de um cartucho de extração Whatman com o fundo coberto de algodão para distribuir melhor o solvente. Posteriormente, o cartucho com a amostra foi depositado no extrator soxhlet, conectado num balão tarado com hexano suficiente para promover a recirculação. Conservando o volume do solvente constante, a extração ocorreu por 4 horas a 70 °C. Em seguida, foi retirado e levado para a estufa, por uma hora em temperatura média de 130 °C. Após esse período, foi resfriado no dessecador até temperatura ambiente, quando necessário removeu-se cuidadosamente qualquer umidade ou sujeira que tenha aderido ao frasco e pesou.

PORCENTAGEM

DE

PROTEÍNA

BRUTA

Para a determinação da proteína bruta, foram utilizados os métodos AOAC 979.09 / 1975. Proteína em Grãos. AOCS Ac 4-91, nitrogênio - amônia - Método Kjeldahl Modificado por proteína dióxido de titânio mais catalisador de sulfato de cobre. Metodologia fornecida pela FOSS Tecator. Ele determina o nitrogênio em forma de amônia, presente na proteína total da amostra. O princípio da análise consiste na amostra digerida com ácido sulfúrico concentrado e catalizadores Kjeltabs como sulfato de sódio, sulfato de cobre, dióxido de titânio entre outros. A matéria orgânica é mineralizada com formação de dióxido de carbono e água. A amônia é fixada pelo ácido sulfúrico em forma de sulfato de amônia. Finalmente a amônia é destilada com uma base forte e recolhida em ácido fraco com indicador adequado e titulado com outro ácido de título conhecido. O procedimento realizado ocorreu da seguinte forma, foram pesados 0,5 g de amostra (com precisão de aproximadamente 0,0005) devidamente moída e homogeneizada

no

moinho.

A amostra pesada, dois Kjeltabs, mais 15 ml de ácido sulfúrico concentrado, foram colocados em um tubo digestor e logo levados ao bloco digestor, para digerirem a uma temperatura de até 600 °C por uma hora e quinze minutos. Após digeridas, as amostras foram deixadas para esfriar por dez minutos e adicionou-se 70 ml de água destilada. Na máquina MA036 – destilador de nitrogênio/proteínas, da marca Marconi equipamentos, foi acoplado o Erlenmeyer de 250 ml, com 25 ml de ácido bórico à saída do dessecador e o tubo macro adaptado, com a amostra digerida ao destilador, adicionando mais ou menos 50 ml de NaOH (hidróxido de sódio) 40 % (uma adição) deixando destilar por 7 minutos. Após a destilação, foi titulado com HCl (Ácido Clorídrico) 0,1N até o ponto de viragem de verde para a cor rosa. Sempre aquecendo a caldeira com um tubo com aproximadamente a metade de água destilada.

Foram aplicados nos resultados obtidos a análise de variância (ANOVA) e posteriormente o teste de Tukey a 5% de significância para comparar as médias, o programa utilizado foi o PAST (HAMMER et al., 2001).

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO

As proporções de umidade, acidez, óleo e proteína bruta nas sementes de soja variam muito de acordo com a classificação dos grãos e os danos sofridos. Como as sementes são sensíveis, elas são facilmente instigadas a fatores que alteram a sua qualidade do início ao final do processo da colheita, transporte, secagem dos grãos, armazenamento (FRANÇA-NETO et al., 2000). Uma das causas pode ser o manejo inadequado da lavoura de soja que pode causar a maturação desuniforme, resultando em uma colheita de sementes imaturas e esverdeadas, mescladas com sementes amarelas e maduras (COSTA et al., 2001; ZORATO et al., 2007).

A coloração esverdeada surge nos grãos no processo de acelerar a colheita para reduzir perdas, antes que as vagens iniciem o processo de abertura, aplicando secantes nas plantações. Isso acaba gerando problemas, devido à visibilidade da cor verde no óleo e na proteína o que causa um aumento nos custos de refino do óleo (FUKUSHIMA, 2000).

Já as sementes ardidas são causadas pelo excesso de chuva no período de colheita e outros fatores fisiológicos envolvidos, com isso a sua aparência acaba afetando a preço, que sofre uma queda. As sementes mantêm a sua qualidade de proteína bruta equivalendo-se a grãos normais. A indústria utiliza os grãos normalmente na industrialização, mas paga pouco pela matéria-prima.

Quando as sementes são enviadas para armazenamento, elas passam pelo processo de secagem, mas devido a falhas elas podem acabar queimando, o que afeta diretamente a comercialização, preço, qualidade de produto final, coloração do farelo na ração e óleo vegetal, gerando um custo muito elevado para sua industrialização.

Grãos normais e quebrados possuem uma aceitação ótima no mercado e baixo custo de processamento o que eleva o preço da matéria-prima, a porcentagem encontrada de umidade, acidez, óleo e proteína bruta nas sementes ser perfeita para a exportação para os países asiáticos.

Analisou-se amostras de soja normal, quebrado, esverdeado, queimado e ardido. Recebido na classificação do material de descarga. Os resultados estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Teores médios (%) e erro padrão (±) de umidade, acidez, óleo, proteína bruta dos grãos de soja, classificados como normais, quebrados, esverdeados, queimados e ardidos. Grãos de soja safra 2018, estado do Paraná e analisados em triplicata.

Tipos de grãos		Umidade/grãos(% e ±)		Acidez (% e ±)		Óleo (% e ±)		Proteína Bruta (% e ±)	
Padrão	Entre:	9,5–14,0	Máx:	1,00	Min:	17,00	Min:	33,00	
Normal	11,3	b ±0,1	0,37	d ±0,005	19,21	b ±0,178	34,19	d ±0,203	
Quebrado	11,1	b ±0,2	2,89	b ±0,135	20,32	a ±0,300	35,36	b ±0,793	
Esverdeado	12,0	a ±0,1	1,15	c ±0,032	19,23	b ±0,165	34,97	c ±0,493	
Queimado	11,6	a ±0,1	8,80	a ±0,252	20,36	a ±0,238	37,08	a ±0,211	
Ardido	11,9	a ±0,2	3,05	b ±0,061	18,53	c ±0,303	34,62	c ±0,501	

Nota: Médias seguidas de letras iguais na vertical não diferem significativamente (p<0,05) pelo teste de Tukey.

Como podemos observar na (tabela1) acima as médias tiveram grande variação entre os tipos de grãos e análises aplicadas.

Ao se comparar os resultados de umidade obtidos das análises, representados na tabela acima com o padrão

mínimo 9,5 % e máximo 14 % exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), todos permaneceram dentro do limite tolerado, sendo que entre as amostras de grãos esverdeados houve uma média de 12,0 % de umidade, ardidos 11,9 % e queimado 11,6 %, não apresentaram diferença significativa entre si. As amostras de grãos normais apresentaram uma média de 11,3 % de umidade e quebrados 11,1 %, a menor porcentagem entre as amostras de grãos analisadas, também não apresentaram diferença significativa entre elas, si compararmos os resultados das unidades dos grãos normais e quebrados com os resultados dos grãos esverdeados, queimados e ardidos ouve uma diferença significativa.

Quando os grãos recebidos estão livres de impurezas as umidades chegam a 14 % na indústria na qual passam pelo processo de secagem no secador, sendo que o calor não entra em contato direto com os grãos, passa por tubulações diferentes, a porcentagem adequada de umidade, para que os grãos sejam armazenados é de 10 %, assim quando estiverem em silos e armazéns ela mantém a uniformidade dos grãos livre de microrganismos, aumentando a qualidade do produto e facilitando na hora de processamento dos grãos na industrialização (FONTANA, 1985).

Alencar et al. (2009), em seu trabalho verificou a umidade de grãos em temperaturas de 20 °C, 30 °C, 40 °C e tempo de armazenamento, as amostra coletas e analisadas apresentaram as seguintes umidades 11,2 %, 12,8 % e 14,8 % em tempo de armazenamento 0, a medida que o tempo de armazenamento aumentou, as umidades dos grãos se elevaram. Comparando a umidade na temperatura de 20 °C encontrada no trabalho citado e similar a encontrada na pesquisa, a uma temperatura media de 25 °C as umidades variaram entre 11,1 % a 12,0 % em tempo 0 de armazenamento. A atividade respiratória dos grãos e a microflora são responsáveis pela elevação de umidade nos grãos de soja (MUIR, 2000).

O percentual de acidez padrão máximo permitido para a indústria é de 1 % de acordo com o MAPA. Comparando a esse valor somente o percentual médio de acidez da soja normal foi de 0,37 %, neste caso as médias tiveram grande diferença, os grãos verdes apresentaram média de acidez de 1,15 %, quebrados 2,89 %, ardidos 3,05 % e os grãos queimados apresentaram o maior índice de percentual da média de acidez que foi de 8,8 %. Os resultados obtidos afetam bastante a industrialização e processamento do produto que acaba elevando o custo de produção, e desperdiçando muito dinheiro ao longo do tempo. A acidez em grãos normais tende a variar os resultados, mas dentro do limite do padrão exigido pelo MAPA, mas elevasse muito em grãos de soja quebrado, esverdeado, queimados e ardidos devido a alterações físico-químicas que sofrem (WIEBOLD, 2018).

O índice de acidez nos grãos varia naturalmente de 0,3 a 0,5 %, desde a formação até a sua maturação fisiológica, quando inicia a fase final os grãos iniciam um processo de degradação o que acaba elevando o índice de acidez até a chegada à indústria (LACERDA, et al., 2018). O índice de acidez está relacionado com a qualidade dos grãos de soja.

Em seu trabalho de pesquisa Mandarino et al. (2017), sobre índice de porcentagem de acidez do óleo (%) soja em diferentes microrregiões dos estados do Brasil, na safra 2015 / 2016, obteve percentual médio de acidez somando os resultados por estados, como as maiores medias estão nos estados do Mato Grosso do Sul com 1,96 %, Tocantins 1,21 %, Mato Grosso 1,20 % e Paraná 1,15 % essas medias ultrapassam o valor permitido que é de 1%. Em Santa Catarina a porcentagem de acidez foi em média 0,73 %, em Goiás 0,63 %, no Rio Grande do Sul 0,60 %, em São Paulo 0,59 %, na Bahia 0,37 % e em Minas Gerais 0,33 %.

Para a indústria o índice perfeito de acidez gira em torno de 0,70 %.

Pode-se observar que o percentual de teor de óleo encontrado nas amostras analisadas foi superior ao padrão mínimo exigido pelo MAPA que e de 17,0 % para uma boa produção, os resultados apresentaram variações significativas, os grãos queimados e quebrados apresentaram o maior índice de teor de óleo 20,36% e 20,32%, seguido por grãos esverdeados e normais que apresentaram valores de 19,23% e 19,21% e por último os grãos ardidos que apresentaram 18,53%.

As análises realizadas por Mandarino et al. (2017), quanto ao teor de porcentagem de óleo em grãos de soja em diferentes microrregiões e estados do Brasil, na safra 2015/2016. Os resultados obtidos por ele não tiveram grande variação entre os estados, os que apresentaram maior porcentagem de óleo foram: Minas Gerais 21,57 %, Bahia 21,65 %, Santa Catarina 21,78 %, Tocantins 21,81 %, São Paulo 22,04 %, Rio Grande do Sul 22,17 %, Mato Grosso 22,21 %, Paraná 22,24 %, Mato Grosso do Sul 22,48 % e Goiás com 22,66 %.

Segundo Rangel et al., (2007) a clorofila influencia na quantidade e qualidade do óleo dos grãos. A indústria tende a rejeitar os grãos esverdeados devido à coloração do óleo que produzem isso pode gerar perdas de altas quantias de dinheiro e tempo gasto na produção da extração, nestas condições os grãos **são sensíveis a alterações** podendo apresentar peróxidos. Na **comparação dos resultados das amostras** de percentual de média da proteína **bruta, existe uma variância significativa** entre eles. Todas as amostras **analisadas apresentaram resultados** acima da media estabelecida **pelo MAPA que é de 33,0 %**. Os grãos queimados apresentaram teores médios em percentagem de proteína bruta **superiores aos demais grãos analisados que** foi de 37,08 %, sendo que os demais grãos **quebrados apresentaram 35,36 %, esverdeados** 34,97 %, ardidos 34,62 % e normais 34,19 %, **comparando com os resultados encontrados** por Mandarino et al. (2017) nos estados de **Minas Gerais** 37,91 %, Tocantins 37,87 %, Bahia 37,70 %, Mato Grosso 37,38 %, Santa Catarina 37,14 %, Goiás 36,69 %, Mato Grosso do Sul 36,64 %, São Paulo 36,54 %, Paraná 36,52 %, Rio Grande do Sul 36,38 %. Quando existe um déficit hídrico **durante o estágio reprodutivo da** planta, ela acaba concentrando **uma maior porcentagem de proteína** nos grãos (FARIAS et al., 1999). Os grãos verdes **apresentam** basicamente **o mesmo percentual de proteína bruta que** os grãos normais e ardidos, no entanto, **em média apresentam de 2 a 3 % menos** óleo. Estes óleos apresentam **um maior índice de acidez, o que** acaba elevando o custo da produção de refino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo assim, como foi observado nos resultados obtidos por meio das análises comparativas, o melhor para a indústria é a utilização de matéria-prima de grãos **de soja normais. De acordo com as** amostras analisadas e os resultados obtidos, recomenda-se somente a utilização de grãos normais para a comercialização. Os demais grãos quebrados, esverdeados, **queimados e ardidos apresentaram** resultados **fora do padrão. O uso de grãos de soja** ardido, queimados e esverdeados **na indústria não é um recurso muito** vantajoso. **Quando se trata de farelo de soja** para ração e óleo refinado, os grãos **ardidos e queimados apresentam uma** coloração âmbar escuro **o que eleva os custos na hora de** refinamento, aumenta o índice de acidez gerando gastos financeiros para a indústria.

Links por Texto

Fragmento: [2005\). O Brasil é o segundo maior](#)

URLs: <https://www.comprerural.com/categorias/agricultura/>

Fragmento: [FRANÇA-NETO et al., 2005; RANGEL et](#)

URLs: <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v33n1/v33n1a18.pdf>

Fragmento: [estão interligadas diretamente no](#)

URLs: <https://www.trabalhosgratuitos.com/exatas/page1.html>

Fragmento: [Os grãos com defeitos leves não](#)

URLs: <https://www.passeidireto.com/arquivo/36780939/instrucao-normativa-para-classificacao-de-graos-de-soja>

Fragmento: [fermentados, danificados, germinados, imaturos,](#)

URLs: <https://prezi.com/jlcdtzfp1ffj/treinamento-de-classificacao-do-soja/>

Fragmento: [e qualidade, restringindo e inviabilizando](#)

URLs: <https://prezi.com/jlcdtzfp1ffj/treinamento-de-classificacao-do-soja/>

<https://www.passeidireto.com/arquivo/36780939/instrucao-normativa-para-classificacao-de-graos-de-soja>

Fragmento: [queimados e mofados. \(BRASIL, 2007\).](#)

URLs: <https://www.passeidireto.com/arquivo/36780939/instrucao-normativa-para-classificacao-de-graos-de-soja>

Fragmento: [\(normal, quebrado, esverdeado, queimado](#)

URLs: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-pov-iqa/met-lacv-05-02-classificacao-fisica-de-soja.pdf>

Fragmento: [UMIDADE Na determinação da primeira](#)

URLs: <https://www.trabalhosgratuitos.com/biológicas/page1.html>

Fragmento: [amostra em um papel filtro, colocado](#)

URLs: <https://www.trabalhosgratuitos.com/exatas/page1.html>

<https://www.trabalhosgratuitos.com/exatas/quimica/page1.html>

Fragmento: [DE PROTEÍNA BRUTA Para a determinação](#)

URLs: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-pov-iqa/met-lacv-10-03-determinacao-de-proteina-bruta-metodo-kjeldahl.pdf>

Fragmento: [/ 1975. Proteína em Grãos. AOCS Ac 4-91, nitrogênio](#)

URLs: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-pov-iqa/met-lacv-10-03-determinacao-de-proteina-bruta-metodo-kjeldahl.pdf>

Fragmento: [e água. A amônia é fixada pelo ácido sulfúrico em forma de](#)

URLs: <https://www.trabalhosgratuitos.com/exatas/page1.html>

<https://www.trabalhosgratuitos.com/exatas/quimica/page1.html>

Fragmento: [de umidade, acidez, óleo e proteína](#)

URLs: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n4/08.pdf>

Fragmento: [desuniforme, resultando em uma colheita de sementes imaturas e esverdeadas, mescladas com sementes amarelas e maduras \(COSTA et al., 2001; ZORATO](#)

URLs: <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v33n1/v33n1a18.pdf>

Fragmento: [Tipos de grãos Umidade/grãos\(% e ±\) Acidez](#)

URLs:

<http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/palestramedicao.pdf>

Fragmento: [de 12,0 % de umidade, ardidos 11,9 % e queimado](#)

URLs: [http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

[manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-pov-iqa/met-lacv-05-02-classificacao-fisica-de-soja.pdf>

Fragmento: [uma média de 11,3 % de umidade e quebrados 11,1 %, a menor porcentagem](#)

URLs: http://eventos.abrapos.org.br/anais/paperfile/110_20142111_01-54-59_7202.pdf

Fragmento: [unidades dos grãos normais e quebrados](#)

URLs:

[http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

[manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

Fragmento: [elevação de umidade nos grãos de](#)

URLs: <http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/palestramedicao.pdf>

Fragmento: [os grãos verdes apresentaram média](#)

URLs: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio4/p49.pdf

Fragmento: [que o percentual de teor de óleo](#)

URLs: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v35n12/a09v3512.pdf>

Fragmento: [variações significativas, os grãos](#)

URLs: http://eventos.abrapos.org.br/anais/paperfile/110_20142111_01-54-59_7202.pdf

Fragmento: [por grãos esverdeados e normais](#)

URLs: <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v33n1/v33n1a18.pdf>

http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

Fragmento: [ao teor de porcentagem de óleo em](#)

URLs: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v35n12/a09v3512.pdf>

<http://www.scielo.br/pdf/brag/v67n4/08.pdf>

Fragmento: [superiores aos demais grãos analisados que](#)

URLs: http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/spcb_anais/simposio4/p49.pdf

Fragmento: [quebrados apresentaram 35,36 %, esverdeados](#)

URLs: http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

[manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

Fragmento: [o mesmo percentual de proteína bruta que](#)

URLs: <https://pt.engormix.com/avicultura/artigos/>

Fragmento: [de soja normais. De acordo com as](#)

URLs: <http://maissoja.com.br/categoria/destaque/>

Fragmento: [queimados e ardidos apresentaram](#)

URLs: http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

[manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

[https://prezi.com/jlcdtzfp1ffj/treinamento-de-classificacao-do-soja/](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

Fragmento: [Quando se trata de farelo de soja](#)

URLs: <https://www.comprerural.com/categorias/agricultura/>

Fragmento: [ardidos e queimados apresentam uma](#)

URLs: http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

[manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)

http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf

[https://prezi.com/jlcdtzfp1ffj/treinamento-de-classificacao-do-soja/](http://www.abiove.org.br/site/_files/portugues/08022018-122719-manual_de_boas_praticas_de_classificacao_de_soja_05_02_web.compressed.pdf)