

Universidade Brasil  
Campus de Fernandópolis

MARIA JOSÉ FLORIANO FERRACINI

CERTIFICAÇÕES DE QUALIDADE EM USINAS DE CANA-DE-  
AÇÚCAR

QUALITY CERTIFICATIONS IN SUGAR CANE MILLS

Fernandópolis, SP  
2018

Maria José Floriano Ferracini

CERTIFICAÇÕES DE QUALIDADE EM USINAS DE CANA-DE-  
AÇÚCAR

Orientadora: Profa. Dra. Gisele Herbst Vazquez

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Fernandópolis - SP

## FICHA CATALOGRÁFICA

F419c Ferracini, Maria José Floriano  
Certificações de Qualidade em Usinas de Cana-de-açúcar /  
Maria José Floriano Ferracini. São Paulo - SP: [s.n.], 2018.  
68 p.: il.; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós  
Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, co-  
mo complementação dos créditos necessários para obtenção  
do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Gisele Herbst Vazquez.

1. Qualidade. 2. Certificações. 3. Setor Sucroenergético.  
I. Título.

CDD 338.17360981

## AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO



### Termo de Autorização

#### Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respeetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES

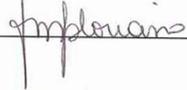
Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

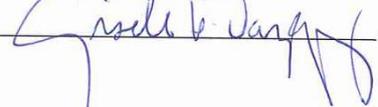
Título do Trabalho: “SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL EM USINAS DE CANA-DE-AÇÚCAR E SUAS CERTIFICAÇÕES”

Autor(es):

Discente: Maria José Floriano Ferracini

Assinatura: 

Orientadora: Gisele Herbst Vazquez

Assinatura: 

Data: 25/setembro/2018

## TERMO DE APROVAÇÃO

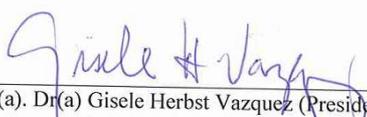


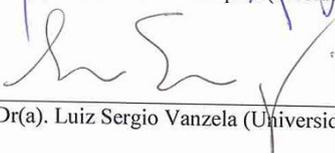
### TERMO DE APROVAÇÃO

**MARIA JOSÉ FLORIANO FERRACINI**

**“SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL EM USINAS DE CANA-DE-AÇÚCAR  
E SUAS CERTIFICAÇÕES”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

  
Prof(a). Dr(a) Gisele Herbst Vazquez (Presidente)

  
Prof(a). Dr(a). Luiz Sergio Vanzela (Universidade Brasil)

  
Prof(a). Dr(a). Marcelo Jacomini Moreira da Silva (Faculdade FAMA)

Fernandópolis, 25 de setembro de 2018.

Presidente da Banca Prof(a). Dr(a). Gisele Herbst Vazquez

*Aos meus pais, Valdemar (in memoriam) e Malvina  
por acreditarem sempre em mim e por quererem  
realizar a formação escolar de seus filhos.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigado por me permitir errar, aprender e crescer.

À minha família, pelo apoio, compreensão e amor, em especial à minha mãe Malvina que sempre me encorajou e a meu filho Luiz Felipe pelas ausências durante esta jornada.

À minha orientadora professora Dra. Gisele, pela orientação, competência, profissionalismo e dedicação e nos momentos difíceis que enfrentei sempre me deu muita força.

A meus professores que trouxeram muitas experiências e aos colegas que tive a oportunidade de trocar muitas informações

Ao coordenador do curso de pós-graduação o professor Dr. Vanzela, que sabe que não é fácil uma pessoa com experiência de exatas vivenciar a Ciência Ambiental.

Aos meus colegas de trabalho, que me apoiaram e compreenderam minhas ausências no período de aulas.

À professora Eva, que com seu auxílio esta conquista não seria possível, e também ao Randall, Grazielle e Caroline pela compreensão das minhas ausências.

Ao meu amigo professor Willyan pela imensa ajuda na pesquisa e todo auxílio.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização e conclusão deste estudo e que, por algum momento, acreditaram que tudo seria possível.

A todos, muito obrigada.

*A evolução do Homem passa, necessariamente, pela  
busca do conhecimento “Sun Tzu”.*

# CERTIFICAÇÕES DE QUALIDADE EM USINAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

## RESUMO

Uma empresa para ser sustentável necessita primeiro ter a consciência de que seu processo de produção causa impactos ao meio ambiente. Posteriormente, deve procurar alternativas, como a implantação de políticas ambientais, projetos e certificações de acordo com o seu ramo de atividade. E por fim, ter a capacidade de medir adequadamente a sustentabilidade empresarial, considerando políticas mais específicas de acordo com leis, mercado e meio ambiente, obtendo selos e demonstrando que possui responsabilidade ambiental. O objetivo nesta pesquisa foi elaborar um levantamento referente as certificações de qualidade adotadas nos maiores grupos sucroenergéticos brasileiros, sendo estes desdobrados nos seguintes objetivos específicos: estudar o conceito de qualidade, quanto as suas dimensões, atributos e foco, a fim de subsidiar a pesquisa de campo, e levantar as certificações de qualidade inerentes ao setor sucroenergético brasileiro. Para tanto foi adotado como processo metodológico a pesquisa de campo, com universo de oito grandes grupos atuais do setor sucroenergético brasileiro, ou seja, Raízen, Odebrechet, Biosev, Guarani, São Martinho, Usaçucar, Alto Alegre e Coruripe, com abordagem fundamentalmente qualitativa. No processo de pesquisa de campo foi adotada preliminarmente a pesquisa documental secundária, para avaliação de certificações das empresas, por meio de análise dos balanços de sustentabilidade, com recorte temporal entre 2015-2016. Também foram realizadas consultas ao acervo digital e de mídias sociais dos oito grupos, além de entrevistas com algumas unidades, visto que nem todas foram receptivas, com o intuito de averiguar quais são as ações de garantia da qualidade ambiental proposta e/ou desenvolvidas por estes e que estão em pleno funcionamento. Com base nas informações extraídas, foi possível estabelecer a adesão ou não dos grupos as certificações sucroenergéticas existentes, referendando o posicionamento estratégico da empresa. Os dados assim permitiram comparar as certificações apresentadas e o comprometimento dos grupos com as questões ambientais, no que tange a qualidade, a qual permite certificações para comercialização em nível internacional. Concluiu-se que a qualidade é preocupação essencial no setor sucroenergético. A internacionalização, decorrente da globalização, fez com que os grupos focassem esforços para adquirir certificações que autentiquem e garantam a qualidade de seus produtos e a inserção em novos mercados. Vinte certificações foram apresentadas pelos grupos analisados, sendo: três relacionadas a sustentabilidade e gerenciamento ambiental, uma referente a gestão de qualidade na empresa, uma em relação a saúde dos trabalhadores, três ligadas a segurança alimentar, duas referentes a dietas de comunidades religiosas, três relacionadas a segurança e precisão dos laboratórios, além de seis certificações exigidas para a exportação de biocombustíveis para os EUA e União Europeia.

**Palavras-chave:** qualidade, certificações, setor sucroenergético, sustentabilidade empresarial.

## QUALITY CERTIFICATIONS IN SUGAR CANE MILLS

### ABSTRACT

A company to be sustainable first needs to be aware that its production process affects the environment. Subsequently, it should look for alternatives, such as the implementation of environmental policies, projects and certifications according to its branch of activity. And finally, have the ability to measure appropriately business sustainability, considering more specific policies in accordance with laws, market and environment, obtaining stamps and proving that it has environmental responsibility. The objective of this research was to create a survey regarding the quality certifications adopted in the largest Brazilian sugar and ethanol groups, which are divided into the following specific objectives: to study the concept of quality, its dimensions, attributes and focus, in order to support the research of field, and raise the quality certifications inherent to the Brazilian sugar-energy sector. For that, a field research was used as a methodological process, with a universe of eight large current groups in the Brazilian sugarcane industry, namely Raízen, Odebrechet, Biosev, Guarani, São Martinho, Usaçucar, Alto Alegre and Coruripe, with a fundamentally qualitative approach. In the field research process, a secondary documental research was preliminarily adopted for the evaluation of company certifications, through analysis of the sustainability balance sheets, with a time cut between 2015-2016. Consultations were also carried out on the digital and social media collections of the eight groups, as well as interviews with some units, since not all of them were receptive, in order to ascertain the actions taken to guarantee the environmental quality proposed and / or developed by them and which are in full operation. Based on the information extracted, it was possible to establish the adherence or not of the companies current sugar-energy certifications, respecting the strategic positioning of the company. The data allowed us to compare the certifications presented and the companies' commitment to environmental issues, in terms of quality, which allows certifications for international marketing. It was concluded that quality is an essential concern in the sugar-energy sector. Internationalization, due to globalization, has made companies focus efforts to acquire certifications that authenticate and guarantee the quality of their products and the insertion in new markets. Twenty certifications were presented by the analyzed groups, being: three related to sustainability and environmental management, one referring to quality management in the company, one related to workers health, three related to food safety, two referring to diets of religious communities, three related to safety and precision of the laboratories as well as six certifications required for the export of biofuels to the US and European Union.

**Keywords:** quality, certifications, sugar-energy sector, business sustainability.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Avaliação da qualidade em serviços.....	16
Figura 2 - Ondas da gestão da qualidade.....	19
Figura 3 - Progresso conceitual da gestão da qualidade. ....	19
Figura 4 - Gestão da qualidade, elementos e conceito.....	33

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Características das Eras da qualidade.....	26
Tabela 2 - Eras da Qualidade.....	28
Tabela 3 - Abordagens da qualidade.....	30
Tabela 4 - Capacidade produtiva dos grupos sucroenergéticos e seus posicionamentos, conforme Ranking de produção da Safra 2015/16 no Brasil.....	49
Tabela 5 - Panorama dos grupos sucroenergéticos analisados, 2015/16. ....	49
Tabela 6 - Certificações apresentadas por grupos sucroenergéticos brasileiros, 2015/16.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADA – Avaliação do Desempenho Ambiental.
- APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.
- CEP – Controle Estatístico de Processo.
- EPA – Environmental Protection Agency.
- FSSC – Food Safety System Certification.
- GRI – Global Reporting Initiative.
- IDA – Indicador de Desempenho Ambiental.
- IDG – Indicador de Desempenho Gerencial.
- IDO – Indicador de Desempenho Operacional.
- ISCC – International Sustainability and Carbon Certification.
- ISO - International Organization for Standardization.
- LFSC – Low Carbon Fuel Standard.
- MBPF – Manual de Boas Práticas de Fabricação
- MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.
- OHSAS – Occupational Health and Safety Assessments Series.
- PDCA – Plan, Do, Check, Act.
- QFD – Quality Function Deployment.
- RSB – Roundtable on Sustainable Biofuels.
- SCM – Supply Chain Management.
- SDCA – Standardization, Do, Check, Act.
- TQM – Total Quality Management.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Objetivo geral .....	15
1.2 Objetivos específicos.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	16
2.1 Gestão da qualidade .....	16
2.1.1. Evolução e conceito de qualidade .....	16
2.1.2 Características das eras da qualidade .....	24
2.1.3 Abordagens e elementos da qualidade .....	29
2.2 Gestão ambiental nas empresas sucroenergéticas.....	34
2.2.1 A importância do setor sucroenergético no Brasil: etanol: o biocombustível sustentável .....	34
2.2.2 Certificações de qualidade ISO/ABNT .....	36
2.2.3 Sistema de gestão de qualidade (ISO 9001) e sistema de gestão ambiental (ISO 14001) .....	37
2.2.4 Outras certificações ambientais do setor sucroenergético.....	40
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1 Histórico dos oito principais grupos sucroenergéticos.....	43
4.1.1 Raízen: contextualização e certificações .....	43
4.1.2 Odebretch: contextualização e certificações.....	43
4.1.3 Biosev: contextualização e certificações .....	44
4.1.4 Guarani: contextualização e certificações .....	44
4.1.5 São Martinho: contextualização e certificações.....	45
4.1.6 Usaçucar: contextualização e certificações .....	46
4.1.7 Alto Alegre: contextualização e certificações .....	47
4.1.8 Coruripe: contextualização e certificações .....	48
4.2 Ranking dos grupos sucroenergéticos brasileiros e as suas Certificações .....	48
5 CONCLUSÕES .....	59
REFERÊNCIAS .....	61

## 1 INTRODUÇÃO

As questões ambientais vêm sendo muito debatidas no século atual devido às pressões da sociedade e do governo e, principalmente, em decorrência dos acordos assinados entre países nas diversas convenções sobre o meio ambiente, despertando a necessidade por sustentabilidade.

O conceito de sustentabilidade empresarial está ligado a três dimensões: ambiental, econômica e social, ou seja, sustentabilidade com a visão *Triple-Bottom Line* (ELKINGTON, 1997).

Devido a essa preocupação, as empresas estão sendo levadas a adotar medidas preventivas de forma a reduzir os impactos sociais e ambientais (CARVALHO; RABECHINI JUNIOR, 2011) garantindo seu *market share* e competitividade no mercado, sendo reconhecidas pela sociedade como empresas socioambientais.

Para atender a essa classificação, precisam utilizar seus recursos de maneira consciente sem comprometer as gerações futuras, de um modo que satisfaçam suas necessidades atuais, procurando um equilíbrio entre o uso de tecnologias sustentáveis e o meio ambiente.

Segundo Batalha (2012), os efeitos da agricultura sobre o meio ambiente tornaram-se objeto de grande discussão e preocupação nos últimos anos. Em muitos países, apesar da introdução de tecnologias mecânicas e químicas terem permitido ampliar a produção, esta conquista tem sido marcada por sérios efeitos colaterais.

Usinas de cana-de-açúcar se enquadram nessa classificação, pois possuem a consciência de que suas atividades agredem ao meio ambiente e estão em busca de alternativas para minimizar estes impactos.

Na safra 2016/2017, a cultura da cana-de-açúcar ocupou uma área de 10.330,3 mil ha, produzindo 657.184,0 mil t (CONAB, 2017), sendo o Brasil o maior produtor e exportador de açúcar do mundo e o segundo maior produtor de etanol, e fazendo do complexo sucroalcooleiro responsável por US\$ 11,34 bilhões (13,3%) de um total de US\$ 84,93 bilhões, das exportações brasileiras do agronegócio em 2016.

Por sua vez, dentre às várias medidas adotadas para garantir a sustentabilidade em usinas de cana-de-açúcar, destacam-se a implantação de projetos socioambientais e as certificações.

Os projetos são ações que visam o desenvolvimento sustentável da população local e do município aonde a empresa se encontra, como por exemplo, projetos sociais de inclusão e

capacitação por meio de artesanato, horta comunitária, esporte, estudos técnicos de recuperação de áreas degradadas, rios e lagos e aulas de educação ambiental.

Certificação é o conjunto de atividades desenvolvidas por organismo independente da relação comercial, com o objetivo de atestar publicamente que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados. Já organismo de certificação são empresas credenciadas e periodicamente monitoradas para a realização do processo de certificação (VICENTE, 2012), certificações estas que atualmente são exigências para a permanência de empresas industriais, como as usinas de cana-de-açúcar.

Para isso, mais difundida é a ISO (*International Organization for Standardization*), que no Brasil são aplicados como Normas Brasileiras de Referência (NBR) e editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além de outras certificações, como exemplo, a Bonsucro, certificação em que a empresa é avaliada se atende aos requisitos correspondentes ao seu nicho de atuação. A certificação oferece garantia e legitimidade à corporação segundo padrões internacionais.

A ISO promove a normatização de empresas e produtos, para manter a qualidade permanente. Suas normas mais conhecidas são a ISO 9000, ISO 9001, ISO 14000 e ISO 14064. As ISO 9000 e 9001 são um sistema de gestão de qualidade aplicado em empresas, e as ISO 14000 e ISO 14064 são um sistema de gestão ambiental. Enquanto, entre as certificações socioambientais, destacam-se as ISO9001, ISO14001, NBR16001, OHSAS18000 e SA8000.

Assim sendo, as normas ISO 14000 norteiam as principais diretrizes da “produção mais limpa” dentro de empresas, que segundo Dias (2011) pode ser definida como estratégia ambiental, de um caráter preventivo, aplicado a processos, produtos e serviços empresariais, que tem como objetivo a utilização eficiente dos recursos e a diminuição de seu impacto negativo no meio ambiente.

A ISO 14001 dá diretrizes e requisitos para a implementação de um sistema de gestão ambiental com foco na prevenção da poluição e de implementar controles para aquelas atividades significativas que poderiam ter um impacto sobre o meio ambiente. Ou seja, para a ISO 14001, o “cliente” pode ser considerado como o meio ambiente, com os requisitos ambientais sendo efetivamente definidos pela legislação e regulamentações. Da organização é requerido que identifique aquelas atividades que têm um impacto significativo sobre o meio ambiente e que implemente controles para minimizar este impacto.

Portanto, as certificações têm o intuito de autenticar a qualidade na empresa, ou seja, atribuir um selo de conformidade da empresa às normas internacionais de qualidade, e com isso

a empresa se habilita a comercializar seus produtos com os mercados internacionais por atender tais requisitos.

### **1.1 Objetivo geral**

Elaborar um levantamento das certificações de qualidade adotadas nos maiores grupos sucroenergéticos brasileiros.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Estudar os requisitos de qualidade para certificações ambientais e sociais, quanto as suas dimensões, atributos e foco, a fim de subsidiar a pesquisa de campo;
- Avaliar o objetivo das empresas ao buscarem diferentes certificações socioambiental.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 GESTÃO DA QUALIDADE

#### 2.1.1. Evolução e conceito de qualidade

A palavra qualidade é de difícil definição, sendo que na evolução do pensamento administrativo houve diversas transformações, sempre buscando expandir o escopo de ação estratégica e delimitar o entendimento. Nesta perspectiva, diversos teóricos contemplam cada qual sob um prisma, mesmo que distintos no uso da terminologia e convergentes na sua essência, que a qualidade é o atendimento as necessidades do cliente, a qual gera em síntese satisfação.

Portanto, é deste princípio que se pode verificar um aumento exponencial dos investimentos em qualidade, denotando a significância desta para as empresas, possibilitando que a sua percepção pelo cliente em um produto ou serviço, amplie a capacidade de venda, pautados na perspectiva daqueles que já tiveram uma experiência positiva e buscam a repetição. Tal processo da percepção da qualidade é exposto por Giansesi e Corrêa (2010) na Figura 1.



Figura 1 - Avaliação da qualidade em serviços.

Fonte: Giansesi e Corrêa (2010).

Ainda de acordo com a Figura 1, as expectativas podem ser superadas, atendidas na medida necessária ou não atendidas, sendo resultado da discrepância entre as expectativas dos clientes e a percepção sobre o produto ou serviço prestado. Acrescenta-se que a percepção da qualidade é influenciada por fatores endógenos, que por hora não foram elencados pelos

autores, gerando assim respectivamente a qualidade ideal, satisfatória ou inaceitável. O que é de verossímil observação é o fato das experiências anteriores dos clientes, orientarem a avaliação da qualidade, o que remonta a qualidade situacional, ou seja, varia de acordo com as necessidades de cada cliente.

Contudo, para se compreender efetivamente o que é qualidade é necessário retornar ao período pós segunda guerra mundial, especificamente no Japão, pois, é neste cenário, envolto em uma conjuntura de fatores desfavoráveis, com uma cultura coletiva favorável, que se propaga a filosofia da qualidade, inaugurando a era da qualidade, referendada pelo americano Edward Deming (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Surge neste momento a passagem do sistema *just-in-case* predominante pós revolução industrial para o *just-in-time*. De acordo com Slack, Chambers e Jhonston (2009), o sistema *just-in-case* tem como prerrogativa a produção em larga escala, em face do período pós revolução industrial ter propiciado um desequilíbrio entre a relação de oferta e procura, a qual pendia mais para a oferta em massa, o que possibilitava as empresas escoar toda a produção, devido a uma demanda reprimida que começava a conhecer novas oportunidades anteriormente inexistentes. Contrastando com tal sistema produtivo, em face da escassez de recursos, tem início o sistema de produção enxuta, chamado de *just-in-time*, inclusive apresentando *trade-offs* quanto as decisões, ou seja, necessita-se compreender o cliente para se produzir na quantidade, forma e tempo certo, ao mínimo de custo possível (CORRÊA; CORRÊA, 2012)

Portanto, é possível se afirmar que a partir deste momento o enfoque da qualidade dos produtos mudou para os clientes (RICARDO, 2010). Já não bastava mais o produto ou serviço ter preço acessível, mas, sim, se iriam atender e/ou superar expectativas e apresentar valor agregado, sendo tais exigências crescentes também em relação ao atendimento, pois, o cliente precisava se sentir acolhido, ser bem tratado, suprimindo assim, suas necessidades subjetivas. De acordo com Peinado e Graeml (2007), ao expandir o portfólio, ou seja, optar pela variedade, a empresa minimiza a relevância do volume, acarretando igualmente em maior variação da demanda e visibilidade, que pode ser caracterizada como proximidade entre o cliente e a empresa fornecedora do serviço/produto.

Sendo assim, é visível a evolução do conceito de qualidade, inclusive citando as eras e/ou dimensões da qualidade, em que o escopo é estendido, a fim de apresentar uma definição mais específica do conceito. Neste contexto, os conceitos passaram de inspeção da qualidade, preponderante na Segunda Guerra Mundial, para controle estatístico da qualidade, seguido de certificação da qualidade e qualidade total.

Durante a Primeira Guerra Mundial, o processo de fabricação foi marcado pela introdução da produção em massa e o pagamento por peça, o qual criou problemas de qualidade e elevado número de produtos com defeito, sendo introduzidos os primeiros inspetores de qualidade em tempo integral, porém com altos custos, visto que todos os produtos eram inspecionados. Assim, foi necessário desenvolver mecanismos que viabilizassem a inspeção dos produtos utilizando procedimentos embasados na estatística, como a amostragem.

No final da década de 1930, nascia o “Controle Estatístico de Qualidade”, CEQ, o que incentivou o surgimento de setores específicos intraorganizacionais, dedicados à qualidade, mas se permanecia no âmbito da inspeção de produtos acabados, detectando e quantificando os defeitos, sem investigar suas causas. Após a Segunda Guerra Mundial, o controle de processos já era bastante utilizado e substituíva, gradativamente, a inspeção de produtos, surgindo o conceito de Qualidade Total, que cria sistemas de qualidade que não responsabilizavam um departamento específico, e sim enfatizavam a cooperação de todos os funcionários da empresa.

Na década de 1970, tem início o período conhecido como “Era da Gestão da Qualidade Total” cuja principal característica é o foco no cliente e nos processos de gestão. Desse modo, a qualidade passou a ser vista não apenas como um mecanismo de prevenir defeitos e minimizar perdas, mas também como uma maneira de agregar valor aos produtos, diferenciando-se da concorrência ao incorporar uma determinada vantagem competitiva.

Quanto às dimensões da qualidade, Carvalho e Paladini (2012) elaboraram um quadro evolutivo das eras da qualidade, inclusive ponderando sobre os principais autores de cada era, os quais seguem apresentados na Figura 2.

Segundo os autores, é possível verificar os percussores de cada era da qualidade, destacando os períodos em que ocorreram as transições do pensamento na qualidade do campo operacional ao estratégico, ressaltando, inclusive, que não são excludentes, mas, sim, complementares, uma vez que ao se abordar a era seguinte os pressupostos da era atual são mantidos e ampliados, como se pode verificar facilmente na passagem de inspeção para controle da qualidade.



Figura 2 - Ondas da gestão da qualidade.

Fonte: Carvalho e Paladini (2012, p. 7).

Tal alusão a complementariedade se torna mais clara nas diretrizes apresentadas por Ricardi (2014) na Figura 3.

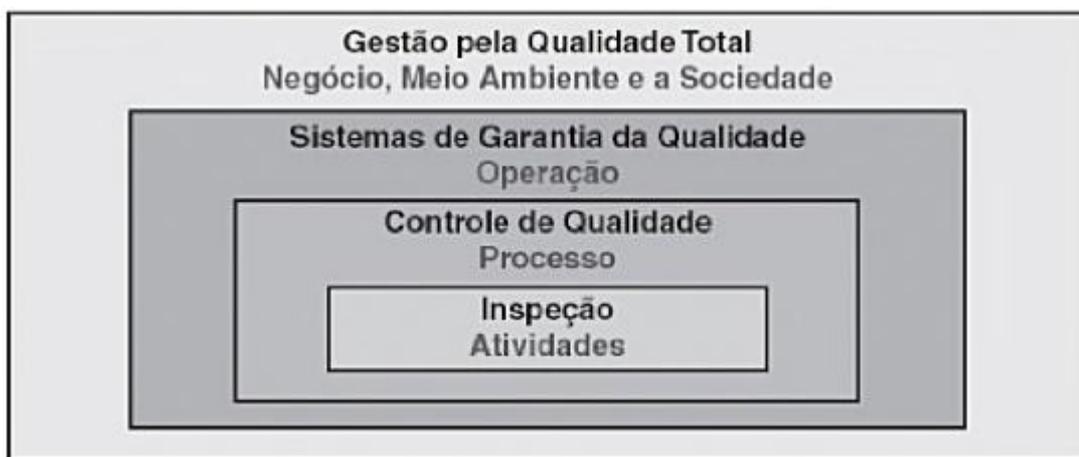


Figura 3 - Progresso conceitual da gestão da qualidade.

Fonte: Ricardi (2014).

De acordo com a Figura 3, o escopo se expande, passando de uma abordagem direcionada para as atividades, para processos, operações e por fim negócio, meio ambiente e sociedade, ou seja, o campo operacional que anteriormente era direcionado exclusivamente a área de controle migra para o estratégico, que visa a gestão da qualidade total com o envolvimento de toda a cadeia de suprimentos.

Quanto as fases da qualidade, Corrêa e Corrêa (2012) destacam que a primeira fase, denominada inspeção da qualidade, somente preocupava-se com a inspeção ao fim do processo,

ou seja, após concluída a produção de determinado produto se inspecionava para verificar se atendia as características exigidas. Martins e Laugeni (2005) apresentam que ao evoluir para o conceito de controle estatístico da qualidade as empresas se preocupavam com o controle nas etapas do processo produtivo, sendo assim, destituíram o caráter imediatista da dimensão anterior ao antecipar o erro e inspecionar não somente no final do processo, mas, ao final de cada etapa da produção.

Acerca do controle estatístico de qualidade, Moreira (2014) conceitua que se divide em duas categorias: controle do processo e controle estatístico, que em suma se referem a uma retirada de amostra durante a fabricação do produto, em uma faixa específica de tempo, para averiguar a conformidade do produto com aquilo que estava descrito no projeto. É, portanto, a comparação de qualidade do projeto e qualidade de conformidade com o projeto, avaliando suas especificações e atributos, os quais segundo Martins e Laugeni (2005) é a tangibilização da voz do cliente, considerando que este deve ser avaliado por um percentual, extrato da quantidade absoluta, a fim de não transformar o processo de controle moroso e dispendioso.

Ritzman e Krajewski (2004) complementam que a amostra estatística retirada no processo do produto deve obedecer a limites inferiores e superiores de controle, para tanto se utiliza como ferramenta para controlar a qualidade as cartas de controle, que trabalha na regulação das oscilações permitidas pelo produto, sendo que um valor fora dos padrões aceitos deve ser objeto de retrabalho, podendo ser admitido além das prerrogativas expostas a teorização do método Taguchi. Os autores ainda elucidam que “os métodos de controle estatístico de processo (CEP) são úteis para medir a qualidade atual de produtos ou serviços e detectar se o processo em si foi alterado de modo a afetar a qualidade” (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004, p. 117), permitindo que sejam realizadas reparações anteriormente a chegada ao cliente ou ao final do processo, não gerando assim os custos de falhas internas ou externas que segundo Slack, Chambers e Jhonston (2009), Corrêa e Corrêa (2012) e Martins e Laugeni (2005) são mais onerosos que os custos de qualidade que concernem à prevenção e correção.

Por sua vez, Slack, Chambers e Jhonston (2009) são enfáticos ao afirmar que o controle de processo é comumente utilizado por controlar a qualidade enquanto é construída, ou seja, durante a transformação dos insumos em produto, agregando valor a este para posteriormente ser precificado e gerar lucro para a empresa, portanto, há um controle para verificar em que medida o que se produz está conforme aquilo se planejou. Todavia, o termo dimensão da qualidade em detrimento de etapa da qualidade, se faz pertinente justamente por permitir o

entendimento que ao assumir como pressuposto o controle estatístico da qualidade não se abre mão da inspeção, que deve ao final do processo ser utilizada para aceite ou rejeição de lote.

Na proposta posterior das dimensões da qualidade, Oakland (1994) e Shiba, Grahan e Walden (1997) avaliam a dimensão da qualidade total e da certificação da qualidade, ocorridas em momentos simultâneos, contudo, em localidades distintas, sendo que ambos os estudos apreciavam uma visão sistêmica da qualidade, sendo uma voltada para a cultura da qualidade, enquanto outro buscava uma normalização da operação, todavia em um pensamento sistêmico de processo de construção e efetivação da qualidade.

Neste diapasão, a qualidade se estendeu de apenas verificar a conformidade da qualidade nas etapas do processo produtivo, para uma visão da *Supply Chain Management* (SCM), ou seja, gerenciamento da cadeia de suprimentos, que em tese trata a qualidade desde o fornecedor primário até o consumidor, estendendo posteriormente a necessidade de uma logística reversa que contemple o reuso, reutilização e demais princípios concernentes a tal método.

O processo foi ampliado a tal ponto que Slack, Chambers e Jhonston (2009) relatam que os pensamentos recentes em torno das abordagens de gerenciamento da qualidade convergem à realização do processo em uma única vez, desta forma, não se admite o retrabalho, sendo necessário se produzir corretamente, com a máxima qualidade e assim atender a demanda corretamente, satisfazendo os clientes, sendo tais pensamentos visíveis em propostas como o *Six Sigma* e o Programa Zero Defeito.

No processo de Qualidade Total Las Casas (1999) preconiza-se benefícios indistintos para as empresas que a aplicam, elencando nove pontos que são favoráveis ao se adotar tal abordagem, sendo elas:

“Revelar satisfações ou insatisfações ocultas dos clientes; - Salientar de forma constante a importância do cliente para uma empresa; - Gerar uma fonte de ideias e produtos; - Diminuir custos; - Aumentar a produtividade; - Estabelecer uma forma de multiplicar vendas pela propaganda de boca em boca; - Reter clientes; - Melhorar constantemente a forma de trabalho; e - Aumentar lucros (LAS CASAS, 1999, p. 31).

Tais benefícios ratificam o pressuposto de visão sistêmica da qualidade da abordagem *Total Quality Management* (TQM), pois, demonstram reflexos nas áreas funcionais de marketing, finanças, pesquisa e desenvolvimento, produção/operações e gestão de pessoas, além de outros benefícios não elencado pelo autor que, tanto de forma direta como indireta, influi nos resultados da empresa.

Corrêa e Corrêa (2012) admitem como meta da *Total Quality Management* o estabelecimento de altos padrões de qualidade, partindo como enfatizado anteriormente por Martins e Laugeni (2005) da voz do cliente. Para se estar em conformidade com as exigências

do cliente, há uma gama extensa de técnicas que podem ser usadas, entre elas o *Quality Function Deployment* – QFD (MIGUEL; CARNEVALLI, 2006; EUREKA; RYAN, 1992; MIGUEL, 2001), desdobramento da função qualidade ou casa da qualidade, em que o projeto do produto reflete a tradução das necessidades dos clientes, transformando os desejos intangíveis em atributos tangíveis.

Outra ferramenta da gestão da qualidade total, inclusa nas exigências das normas de qualidade ABNT é o Ciclo PDCA, acrônimo *Plan, Do, Check, Act*, que traz à tona o planejamento, execução, checagem e ação de conformidade ou correção das inconformidades que migram posteriormente, caso haja necessidade da transformação da qualidade em padrão, para a conformação da qualidade *Standartization, Do, Check, Act* (SDCA), que por sua vez poderá evoluir ao princípio japonês *kaizen*, ou seja, melhorar sempre (SHIBA; GRAHAN; WALDEN, 1997; GUELBERT, 2012).

O Controle Total da Qualidade é um sistema efetivo para integrar os esforços dos vários grupos dentro de uma organização, no desenvolvimento da qualidade, na manutenção da qualidade e no melhoramento da qualidade, de maneira que habilite marketing, engenharia, produção e serviço com os melhores níveis econômicos que permita a completa satisfação do cliente (CORRÊA; CORRÊA, 2012, p. 189).

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), é nesta perspectiva que a qualidade estratégica surge como uma proposta de nova dimensão, onde a percepção de que a empresa não deve ser melhor em tudo o que faz, mas apenas naquilo que o cliente entende como valioso (KIM; MAUBORGNE; 2005). Portanto, deve-se investir em atributos que sejam perceptíveis, para assim decorrer a qualidade percebida, voltado inclusive para a disposição a pagar pelos clientes doravante ao produto almejado, preceito este iminente a vantagem competitiva sustentável, de acordo com Porter (1989) e Brito e Brito (2012).

A gestão estratégica da qualidade, de acordo com Carvalho e Paladini (2012), trata a qualidade como uma estratégia de longo prazo, não sendo analisada isoladamente, mas, sim, de forma sistemática, avaliando a influência da qualidade na organização da empresa e vice-versa, ou seja, a qualidade possui como visão operacional o controle de defeitos, tática de motivação à qualidade e estratégia de diferenciação dos produtos. “Desta forma torna-se claro que a quarta revolução industrial está baseada não em máquinas, instalações e capital, mas em pessoas e conhecimento” (CÉSAR, 2011, p. 11).

Tal proposta remonta a ideia trazida na revolução da qualidade, era da qualidade, que justamente propunha que fosse compreendida a voz do cliente e assim as empresas apenas produzissem o que realmente fosse consumido, princípio do *Lean of Manufacturing*, que propaga a compreensão da ideia do cliente, a fim da empresa apenas produzir o que será

consumido em um sistema caracterizado *just in time*, de acordo com a necessidade, em detrimento do *just in case*, oriundo da revolução industrial, com premissa na produção em grandes lotes, com demanda empurrada.

Em países europeus e americanos a certificação da qualidade, proposta que se desenvolveu conjuntamente com a *Total Quality Management* no Japão, traz o conceito de normalização da qualidade, ou seja, a perspectiva de que o produto independentemente de onde seja produzido atenda as exigências de qualidade dos mercados internacionais, fruto da globalização das marcas e do aquecimento das comercializações exteriores.

As certificações de qualidade possuem critérios específicos que norteiam sua execução, contudo, todas são alinhadas ao princípio do PDCA (Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart) anteriormente elucidado, o qual de acordo com Slack, Chambers e Jhonston (2009), parte do tratamento da qualidade com vistas a atender em conformidade com os padrões pré-estabelecidos, por exemplo, criando um sistema de qualidade ISO 9001, um sistema de gerenciamento ambiental ISO 14001 e as demais ISO que se apresentam para setores específicos de serviço ou produção.

Tal linha do ciclo PDCA presente em todas as certificações da qualidade partem primeiramente do planejamento que traduz a voz do cliente em atributos a fim de desenhar o projeto do produto (OAKLAND, 1994). O projeto do produto, segundo o mesmo autor, representa os aspectos referentes a concepção do produto, sendo os protótipos os detalhes dos atributos que compõem as necessidades dos clientes.

De acordo com Peinado e Graeml (2007), 80% dos erros de gestão de qualidade ocorrem nesta etapa da concepção do produto, ou seja, no seu projeto que reflete a tradução da voz do cliente, enquanto outros 20% dos erros estão na conformidade, que é a aplicação de ferramentas para controle e acompanhamento de execução para aferir em que medida o que está sendo realizado foi conforme o planejado, sendo utilizado segundo Corrêa e Corrêa (2012); Slack, Chambers e Jhonston (2009) e principalmente Shiba, Grahan e Walden (1997), as sete ferramentas básicas de qualidade, para esse controle e aferição da sinergia entre projeto e execução.

A partir deste pensamento pode-se tomar como verdadeira a afirmação de Corrêa e Corrêa (2012, p. 182) de que “a qualidade não é um kit que possa ser instalado no produto [...]. As ações de qualidade, portanto, devem ter como alvo os processos e não os produtos deles resultante”. Podendo igualmente concluir ser a qualidade situacional, devido as necessidades pessoais serem distintas, análise esta apreciada segundo a exemplificação de Maslow (1943)

que categoriza as necessidades humanas, em cinco escalas, expostas na Pirâmide das Necessidades de Maslow.

Neste sentido, segundo Alves e Santos (2010), qualidade pode significar um desejo de algo ou um acontecimento por parte das pessoas, gerando boa aceitação por intermédio das mais ocultas expectativas em relação aos mesmos. Ainda de acordo com Robles Junior e Bonelli (2006), a gestão da qualidade engloba ações que visam o cumprimento dessa nova perspectiva, pois apresenta características capazes de satisfazer as necessidades do consumidor. Em contrapartida, Martins (2012) caracteriza qualidade como sendo uma importantíssima ferramenta para as empresas alcançarem o sucesso, visto que permite detectar características tanto objetivas quanto subjetivas dos produtos ou serviços, relacionando-a ao conceito de perfeição.

Sendo a qualidade fator importante para o desenvolvimento no processo de fabricação, as empresas do ramo industrial necessitam seguir rigorosamente as especificações exigidas pelos órgãos regulamentadores, devido aos riscos de escassez de matérias primas e impacto ambiental, sendo esta realizada em seis passos (SLACK; CHAMBER; JHONSTON, 2009), ou seja:

- Definir características de qualidade;
- Decidir como medir cada uma das características de qualidade;
- Estabelecer padrões de qualidade para cada característica;
- Controlar a qualidade contra esses padrões;
- Encontrar a causa correta da má qualidade e,
- Continuar a fazer melhoramentos.

Para tanto, é necessário avaliar qual a abordagem e os elementos da qualidade preponderante para a empresa, a fim de destacar em que dimensão a empresa foca seus esforços, delimitar a abordagem e pautar os elementos que se tornam pilares para o processo produtivo.

### **2.1.2 Características das eras da qualidade**

A qualidade foi se transformando, assim como foi transformada a sociedade, com o passar das décadas, até ao ponto se poder afirmar que a nova revolução industrial não se pauta em máquinas, mas em capital intelectual. Nota-se ainda que os desejos, anseios e necessidades são mutáveis, sendo necessária readequação das abordagens para que assim atenda realmente a necessidade dos clientes (CÉSAR, 2011).

Quanto a evolução cronológica da qualidade, Weill (2005) conceitua três grandes marcos da qualidade, remontando ao período compreendido entre as décadas de 10 a meados de 50 em que o controle da qualidade era predominante, ou seja, havia um foco de esforços em áreas funcionais específicas da empresa; décadas de 50 à meados de 80, em que o foco se torna estratégico, contudo, voltado a padronização e garantia da qualidade, sendo propagada as certificações internacionais, por órgãos específicos; e por fim, a década de 80, não se limitando quanto a precisão de data de término, sugerindo para tanto ser esta a faixa vigente de qualidade, em que o foco igualmente é estratégico, todavia, predominando a qualidade total, sem, contudo, atentar a qualidade estratégica, exposta por outras propostas como anteriormente elucidada.

Expandindo o conceito cronológico, com maiores subdivisões, é possível avaliar a proposta de Lucinda (2010) de que nos anos 20 a qualidade era voltada para a linha de produção, predominando a inspeção da qualidade; posteriormente nos anos 30 e 40, surge o controle estatístico da qualidade, que volta sua atenção para o controle do desempenho e do processo; nos anos 50 surge a padronização da qualidade ou controle da qualidade, em que se estabeleciam padrões a serem alcançados a fim de receber certificações de qualidade pelos órgãos competentes; a partir dos anos 80 com a globalização dos mercados e o aumento de competitividade com a internacionalização das empresas, surge a era da *Total Quality Management*.

A autora é enfática ainda ao apresentar as características de cada uma das eras, expostas na Tabela 1.

De acordo com a Tabela 1, a inspeção da qualidade tinha uma visão reativa, ou seja, apenas quando surgia uma determinada inconformidade é que havia a ação, sendo esta apenas uma atitude para descobrir aonde estava o defeito e não proativa para prevenir, sendo assim os investimentos para que não surgissem as inconformidades ficavam relegados a um segundo plano. Acrescenta-se que diante da crescente demanda, a inspeção de qualidade não se apresentava suficiente, acarretando desta forma em incertezas quanto à confiabilidade do processo e produto.

Tabela 1 - Características das Eras da qualidade.

	<b>Inspeção</b>	<b>Controle estatístico</b>	<b>Controle</b>	<b>Qualidade total</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	A inspeção era realizada a partir do produto pronto	O foco passou a ser o desempenho e a qualidade do processo	Garantia para o consumidor de que o produto seguia certos padrões	Crescente globalização da economia e acirramento da competição pelos mercados consumidores
	Existiam incertezas quanto à qualidade dos produtos	Uso da estatística como ferramenta de controle da qualidade		
	A inspeção, produto a produto, não era suficiente para atender a uma demanda crescente	Aparecimento do setor de controle da qualidade nas organizações Inspeção por amostragem	A qualidade passa a ser responsabilidade de toda a organização	Visão estratégica da qualidade – a qualidade passa a ser requisito necessário para a sobrevivência das organizações no longo prazo, dentro de um contexto de mercado altamente competitivo
	A inspeção do produto final limitava-se a descobrir defeitos, relegando a um plano secundário a questão da prevenção de defeitos	W. A. Shewhart estatístico norte-americano cria um sistema para mensurar a variabilidade na linha de produção que ficou conhecido como Controle Estatístico do Processo (CEP)	Mudança do foco no produto ou serviço para o foco no sistema (sistema da qualidade) Abordagem de longo prazo, baseada na medida da satisfação dos clientes	As empresas passaram a conduzir suas ações considerando: os mercados, a satisfação dos clientes e o conhecimento e habilidades dos seus funcionários

Fonte: Adaptado de Lucinda (2010, p. 5).

Na era da inspeção da qualidade, Guelbert (2012) conceitua que os produtos e/ou serviços eram unitariamente verificados com participação ativa do cliente, sendo responsável única e exclusivamente por apontar em que quantidade e em quais produtos há inconformidade, sem, contudo, agir para melhoria destes. “É importante observar que qualidade era algo a ser meramente controlado, e só não ocorria a inspeção de todas as unidades porque a produção era em grande escala, o que implicaria custos altíssimos e demora na entrega dos lotes” (QUEIROZ, 1995, p. 18).

Desta forma, de acordo com Lucinda (2010), surge o controle estatístico da qualidade com foco voltado para o desempenho e qualidade do processo, para que não haja tantas inconformidades ao final do processo e assim os custos com a inspeção diminua, uma vez que será feita por extratos do todo para averiguar o percentual estimado da qualidade nos produtos oferecidos. Portanto, a estatística se torna essencial, sendo avaliado por amostragem todo o montante produzido, admitindo-se ainda uma variação aceitável dentro de uma faixa limite, tanto máxima como mínima.

Para Guelbert (2012), o controle estatístico dos produtos avaliados por amostras deve ser feito dentro de um departamento especializado, focado especificamente na localização de

defeitos, sendo, como já argumentado por Lucinda (2010), que a qualidade monitorada em todos os seus processos de execução e não apenas ao final, gera economia devido ser adotado uma margem percentual em detrimento da avaliação de toda a produção.

Em 1987, de acordo com Carvalho e Paladini (2012), surge o modelo de certificação da qualidade ISO, sendo inicialmente inaugurado pela Série 9000, que visava à criação de um Sistema de Garantia da Qualidade, que posteriormente foi expandido segundo as especificidades de cada segmento.

Ainda segundo Lucinda (2010), de acordo com a Tabela 1 dentro das características da garantia da qualidade, destacam-se a busca pela satisfação do cliente em uma estratégia de longo prazo, garantindo aos clientes, independentemente de localidade, padrões de qualidade internacionalmente aceitos, cabendo a toda a organização a responsabilidade pela qualidade, ou seja, o foco anteriormente restrito ao produto se amplia para um sistema de garantia da qualidade, avaliando sistematicamente o processo.

Todavia, apesar da ampliação do escopo, Queiroz (1995) conceitua que a garantia da qualidade ainda possui um foco na prevenção de defeitos, desta forma, na perspectiva *Kaizen* de melhoria contínua, há a necessidade de uma ação defensiva, proativa, que busca evitar que a inconformidade ocorra e não seja apenas corretiva. Para Guelbert (2012), a era da qualidade total possibilita que os produtos sejam verificados de acordo com o que o cliente valoriza, sendo a qualidade compartilhada por todos os *stakeholders* da empresa, buscando sempre prevenir para que a inconformidade não ocorra.

“Na era da qualidade total há ênfase na prevenção de defeitos e no sistema da qualidade. Neste enfoque a qualidade não diz respeito somente ao produto ou serviço, é de responsabilidade de todos os funcionários e não apenas de um departamento. A qualidade nesse sentido é uma questão sistêmica. Desenvolvendo e aplicando a qualidade do sistema se garante a qualidade total” (GUELBERT, 2012, p. 13).

Há em uma última análise a evolução para o conceito de gestão estratégica da qualidade que, segundo Oliveira (2004), permeia a relação dos padrões de qualidade tomando por base os concorrentes e não apenas a orientação interna da empresa, sendo assim não é a área de produção que determina se há ou não qualidade, mas os clientes que avaliam a qualidade no produto e ao percebê-la avalia-a como positiva. Nesse ideal as especificações conforme as normas são projetadas em um segundo plano, pois a prerrogativa a ser analisada são as reais necessidades dos clientes.

Na Tabela 2 estão apresentadas as características identificadoras das eras da qualidade segundo Queiroz (1995) e Carvalho e Paladini (2012).

Tabela 2 - Eras da Qualidade.

<b>Característica identificadora</b>	<b>Inspeção</b>	<b>Controle estatístico</b>	<b>Garantia de qualidade</b>	<b>Gestão estratégica da qualidade</b>
<b>Objetivo primário</b>	Detecção	Controle	Coordenação	Impacto estratégico
<b>Visão da qualidade</b>	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Um problema a ser resolvido	Uma oportunidade competitiva
<b>Ênfase</b>	Uniformidade dos produtos	Uniformidade dos produtos com inspeção reduzida	Toda cadeia de produção, do projeto ao mercado, contribuição de todos os grupos funcionais	O mercado e as necessidades do consumidor
<b>Métodos</b>	Calibração e medição	Ferramentas e técnicas estatísticas	Programas e sistemas	Planejamento estratégico
<b>Papel do profissional da qualidade</b>	Inspeção, classificação, contagem	Solução de problemas e aplicação de métodos estatísticos	Medição e planejamento da qualidade	Estabelecimento de metas, e mobilizando a organização
<b>Quem tem responsabilidade pela qualidade</b>	Departamento de inspeção	Departamentos de engenharia e manufatura	Todos os departamentos, embora alta gerência esteja somente envolvida periféricamente no projeto, planejamento e execução das políticas da qualidade	Todos na organização, com alta gerência exercendo forte liderança
<b>Orientação e abordagem</b>	Qualidade inspeccional	Qualidade se controla	Qualidade se constrói	Qualidade se constrói

Fonte: Queiroz (1995, p. 25); Carvalho e Paladini (2012, p. 8).

De acordo com a Tabela 2 são apresentadas quatro eras da qualidade, com suas prerrogativas concernentes as características, objetivo primário, visão da qualidade, ênfase, métodos, papel do profissional, a quem é destinada a responsabilidade e orientação e abordagem.

Analisando este último aspecto orientação e abordagem, é possível elucidar que a qualidade destitui o caráter imediatista de apenas inspecionar, para controlar e posteriormente construir a qualidade, sendo que se constrói primeiramente com vistas as especificações e em uma segunda etapa, na qualidade estratégica quanto a visão do cliente.

Oliveira (2004) correlaciona as iniciativas das empresas em aplicar pesquisa de mercado, *benchmarking*, aplicação de ferramentas para se compreender as necessidades dos clientes as novas exigências do mercado e, conseqüentemente, a ampliação da era da qualidade, sendo a palavra final dada pelo cliente (QUEIROZ, 1995).

Ainda segundo Queiroz (1995) atuar em todas as dimensões estratégicas é um erro da empresa, pois, deve-se apenas possuir excelência na categoria ou conjunto de elementos que são valorizados pelo cliente, se estabelecendo as características: ganhadoras de pedidos, qualificadoras e menos importantes (CORRÊA; CORRÊA, 2012). Contudo, Weill (2005) atenta ao fato da necessidade de administrar os conflitos insurgentes devido a pontos de vistas distintos em áreas funcionais com necessidades específicas, devendo assim imperar a orientação estratégica da empresa.

### **2.1.3 Abordagens e elementos da qualidade**

Verificada a dimensão da qualidade que a empresa busca focar seus esforços, é necessário avaliar outros dois pontos que são intrínsecos em uma organização, a abordagem da qualidade e os elementos constantes, os quais irão direcionar a qualidade de projeto, e posteriormente, irão orientar as ferramentas de avaliação de conformidade com o projeto.

Para considerar tal pressuposto, parte-se do princípio de Slack, Chambers e Jhonston (2009, p. 579) de que “[...] qualidade é a conformidade consistente com as expectativas dos consumidores”, ou seja, todo e qualquer cliente possui experiências e expectativas, bem como está sujeito à influência, principalmente no que tange ao marketing de transmissão oralmente de uma pessoa para outra, para após isto exercer suas avaliações, sendo a qualidade do atendimento ou superação das expectativas dos clientes, o que em tese gera satisfação.

Por ponderar a simplificação, Cronin Junior e Taylor (1992) argumentam que Parasuraman, Zeithaml e Berry (1985) são simplistas ao avaliarem a satisfação do cliente apenas como a percepção de qualidade em serviços pelo cliente, ou seja, desconsiderar fatores externos que tem igualmente grande influência sobre os clientes e avaliar unilateralmente a satisfação com a percepção da qualidade.

Nesta ótica se torna essencial direcionar esforços na compreensão da proposta de Araújo (2010, p. 161) de que atualmente “o objetivo não é mais o foco do cliente e sim o foco do foco do cliente”, ou seja, descobrir aquilo que ele percebe como útil, porque assim irá valorizar o produto e conseqüentemente a empresa poderá cobrar um preço *premium*.

Desta forma, são apresentadas cinco abordagens da qualidade segundo Corrêa e Corrêa (2012) e Slack, Chambers e Jhonston (2009), conceituadas como: transcendental, com foco no produto, no usuário, na produção e no valor, as quais estão apresentadas na Tabela 3.

De acordo com a Tabela 3, a abordagem transcendental é excelência em qualidade, contudo possui pouca aplicação, por não possuir um modelo prático que a oriente. Slack,

Chambers e Jhonston (2009) conceituam que tal abordagem é nata, surge com o projeto do produto ou serviço, e que segundo Lucinda (2010), a qualidade só pode ser admitida por meio da experiência, é a percepção mediante o uso, admitindo que determinado produto possua definitivamente e incontestavelmente qualidade, ocorrendo essa percepção de forma natural ao entrar em contato com o produto ou serviço, sendo universalmente reconhecida como de padrões irrepreensíveis (OLIVEIRA, 2004).

Tabela 3 - Abordagens da qualidade.

ABORDAGEM	DEFINIÇÃO	FRASE
<b>TRANSCENDENTAL</b>	Qualidade é sinônimo de excelência inata. É absoluta e universalmente reconhecível. Dificuldade: pouca orientação prática.	“A qualidade não é nem pensamento nem matéria, mas uma terceira entidade independente das duas... Ainda que qualidade não possa ser definida, sabe-se que ela existe” (PIRSIG, 1974)
<b>BASEADA NO PRODUTO</b>	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda dos atributos do produto. Corolários: melhor qualidade só com maior custo. Dificuldade: nem sempre existe uma correspondência nítida entre os atributos do produto e a qualidade.	“Diferenças na qualidade equivalem a diferenças na quantidade de alguns elementos ou atributos desejados” (ABBOTT, 1955)
<b>BASEADA NO USUÁRIO</b>	Qualidade é uma variável subjetiva. Produtos de melhor qualidade atender melhor aos desejos do consumidor. Dificuldade: agregar preferências e distinguir atributos que maximizam a satisfação.	“A qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos...” (EDWARDS, 1968) “Qualidade é a satisfação das necessidades do consumidor... Qualidade é adequação ao uso” (JURAN, 1974)
<b>BASEADA NA PRODUÇÃO</b>	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de conformidade do planejado com o executado. Esta abordagem dá ênfase a ferramentas estatísticas (Controle do processo). Ponto fraco: foco na eficiência, não na eficácia.	“A qualidade é a conformidade às especificações” “...prevenir não conformidades é mais barato que corrigir ou refazer o trabalho” (CROSBY, 1979)
<b>BASEADA NO VALOR</b>	Abordagem de difícil aplicação, pois mistura dois conceitos distintos: excelência e valor, destacando os trade-off qualidade x preço. Esta abordagem dá ênfase à Engenharia/Análise de Valor-EAV.	“Qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável” (BROH, 1974)

Fonte: Carvalho e Paladini (2012, p. 9).

Na abordagem com foco no produto, Slack, Chambers e Jhonston (2009) conceituam que se avalia uma conjuntura de características as quais definem o produto, fato que corrobora com a afirmação de Lucinda (2010), de que a qualidade é mensurável e precisa. Oliveira (2004b) apresenta ainda que, as inconformidades averiguadas são em suma diferenças nas

quantidades de ingredientes ou atributos do produto, ou seja, para se ponderar entre vários produtos qual possui maior qualidade, avalia-se aquele que tem maior número de atributos.

Já no que tange à qualidade com foco no cliente, Araújo (2010) disserta que é a percepção das necessidades atuais e futuras, é a busca pela satisfação mediante o atendimento dos requisitos, atendendo as expectativas dos consumidores, tanto interna como externamente. Portanto, a qualidade está nos olhos de quem vê ou usa o produto, ratificando a subjetividade da qualidade, pois, varia de acordo com a percepção do usuário (LUCINDA, 2010).

A abordagem com foco na manufatura, por outro lado, vê a qualidade, de acordo com Slack, Chambers e Jhonston (2009) “livre de erros”, enquanto Ricardi (2014) expressa por meio “do fazer certo na primeira vez”, entretanto, Lucinda (2010) acrescenta que a qualidade nesta abordagem é verificada mediante a conformidade com os requisitos do projeto, ressaltando a importância do projeto e da produção, e por sua vez, Oliveira (2004) atenta ao fato de qualquer incompatibilidade com o projeto resultar na queda de qualidade por aquilo que está sendo realizado não estar conforme aquilo que foi planejado, portanto, o enfoque é interno.

Por fim, há uma quinta e mais complexa e completa abordagem da qualidade definida como baseada no valor, a qual Slack, Chambers e Jhonston (2009) estabelecem um paralelo entre custo e qualidade, enquanto Lucinda (2010) determina ser um produto com desempenho razoável e com baixo custo de fabricação, ou seja, se estabelece o binômio custo e qualidade, tomando por base a orientação do cliente. Como ponto positivo a tal abordagem, Oliveira (2004) apresenta que o estabelecimento da correlação destes dois critérios torna o produto mais atrativo, entretanto, o próprio autor afirma não haver limites concretos do que é custo acessível e o que é qualidade percebida em relação ao estabelecimento de sinergia entre ambos, porém para Ricardi (2014), é a abordagem preferível e mais aceita entre os clientes.

Desta forma, pode-se compreender, de acordo com Moreira (2014), que qualidade é o atendimento das necessidades dos clientes, gerando satisfação com o máximo de consistência, ou seja, repetição dos padrões elevados de qualidade que norteiam o processo de escolha do cliente, não significando apenas controle da produção, mas, sim, eficiência e eficácia na gestão organizacional (MARSHALL JUNIOR et al., 2012).

Uma vez definida a dimensão da qualidade em que a empresa opera, bem como a abordagem da qualidade em que a empresa foca seus esforços, há de se delimitar o escopo do projeto, ou seja, o conjunto de características tangíveis que vão configurar o produto, partindo da determinação mediante a compreensão do imperativo do cliente.

Há uma gama extensa de elementos que norteiam a qualidade, que para Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988) limitam à tangibilidade, confiabilidade, responsividade, segurança e

empatia, e de acordo com o método SERVQUAL que mede a qualidade de serviços, não se limita a apenas cinco características apresentadas, pois, as necessidades sendo situacionais e mutáveis, devem ser analisadas segundo o perfil dos clientes da empresa e ponderadas em uma primeira pesquisa para avaliar os elementos da qualidade que são determinantes na opção de compra.

Ricardi (2014) apresenta outros elementos da qualidade que podem ser ponderados para se compreender a voz do cliente e assim criar algo que atenda especificamente as necessidades destes, acrescentando àqueles apresentados por Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988), a rapidez de resposta, competência, facilidade de acesso, cortesia, comunicação, credibilidade e compreensão do cliente. Já Corrêa e Corrêa (2012) traz à tona complementarmente a durabilidade, estética, qualidade percebida, desempenho, característica e manutenção.

Contudo, conforme exposto, os elementos não se limitam a uma característica específica, onde Queiroz (1995) faz uma segunda análise, subdividindo-o em primário e secundário, inclusive acrescentando a conformidade como elemento a ser possivelmente avaliado pelo cliente para se determinar a qualidade de um produto ou serviço.

Assim, não há elementos limitantes que compõem um produto, sendo Queiroz (1995) enfático ao argumentar que o desempenho de um produto reflete a capacidade para exercer aquilo que foi projetado para realizar, sendo que este projeto deve constar todos os elementos advindos da voz do cliente, ou seja, refletir as necessidades intangíveis em atributos tangíveis.

Quanto aos elementos apresentados: tangibilidade, confiabilidade, responsividade, segurança, empatia, rapidez de resposta, competência, facilidade de acesso, cortesia, comunicação, credibilidade, compreensão do cliente, durabilidade, estética, qualidade percebida, desempenho, característica secundária, característica primária, manutenção e conformidade, cada qual responde a uma perspectiva própria oriunda da visão de produto que o cliente espera consumir, ou seja, a empresa tem que traduzir as necessidades em atributos, elementos, características, em todo e qualquer aparato tangível para implementação na engenharia do produto, visto que de acordo com Slack, Chambers e Jhonston (2009) 80% das não conformidades são resultantes de erros no projeto, enquanto apenas 20% são concernentes a erros de execução.

Segundo Freitas (2009) há uma inter-relação entre gestão da qualidade, elementos da qualidade e o conceito (Figura 4).

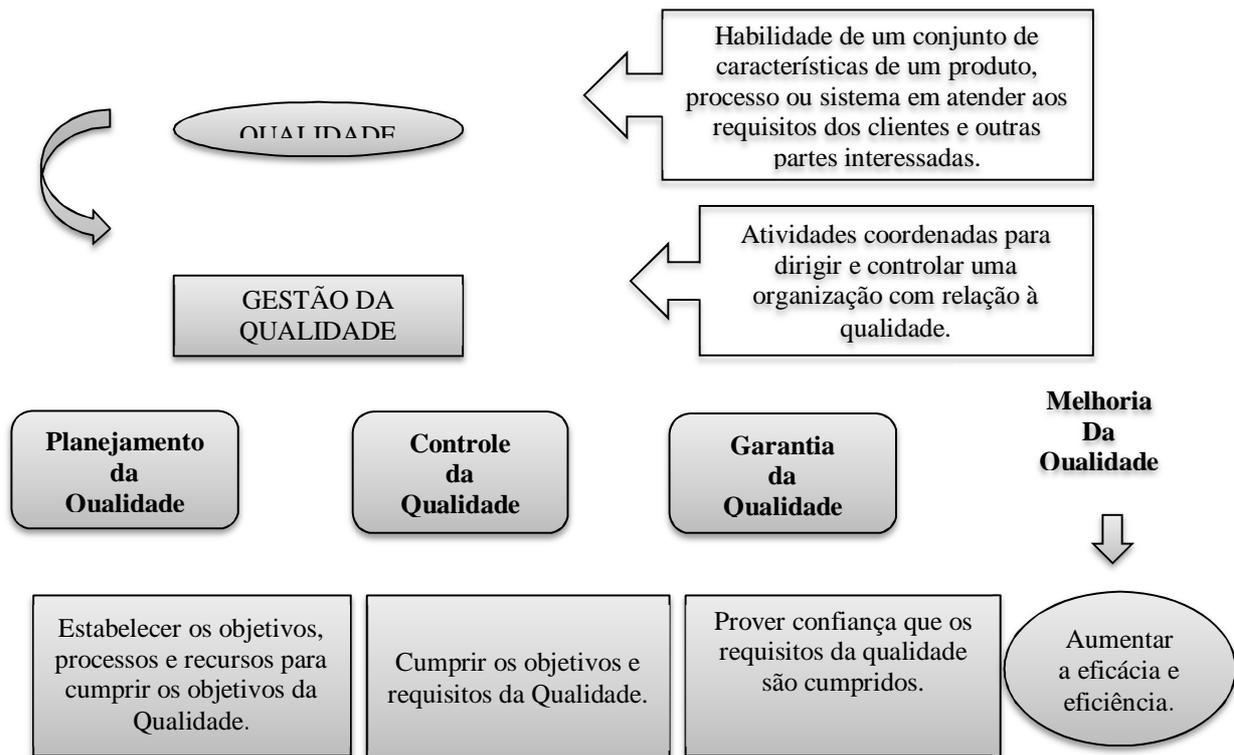


Figura 4 - Gestão da qualidade, elementos e conceito.

Fonte: Freitas (2009).

Entende-se que o processo da qualidade requer todo um planejamento e acompanhamento de cada fase, a fim de proporcionar um resultado eficiente e eficaz para o consumidor/cliente final.

A eficiência da qualidade de um produto começa desde o processo de produção até a entrega para o consumidor final. É necessário avaliar e determinar possíveis falhas para a readequação e elaboração de estratégias para correção dos erros. De acordo com Paladini (2000), o processo de produção deve ser avaliado cuidadosamente quanto à otimização, eliminação das causas dos efeitos e eliminação dos defeitos propriamente ditos.

- Otimização do processo: garante a melhoria da qualidade quanto ao aumento da eficiência e eficácia dos produtos;
- Eliminação dos efeitos: garante um produto capaz de ser utilizado para satisfação das necessidades;
- Eliminação das causas dos defeitos: garante um produto final capaz de proporcionar a confiabilidade do mesmo.

Desta forma, a qualidade deve ser avaliada em todas as suas prerrogativas inerentes, desde a dimensão que se deve delinear, a abordagem a qual permite verificar a sinergia, bem como os elementos que são essenciais e aqueles que são de destaque na visão dos clientes, a fim de buscar a máxima satisfação, objetivo central da qualidade, buscando por meio do ciclo

PDCA, o qual prevê o planejamento, direção, controle e ação estratégica, criar estratégias de implementação que sempre devem ser melhoradas, ou seja, *kaizen* (melhoria contínua).

## **2.2 GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS SUCROENERGÉTICAS**

### **2.2.1 A importância do setor sucroenergético no Brasil: etanol: o biocombustível sustentável**

A consciência sustentável é algo relativamente novo e, segundo Camargo (2003) começou a ganhar força com a conferência de Estocolmo em 1972, quando a Organização das Nações Unidas (ONU) percebeu a necessidade de uma conferência entre 133 países para discutirem o desenvolvimento e as questões ambientais, ou seja, o meio ambiente, a necessidade do uso consciente e a garantia para as futuras gerações que começa a emergir como questão fundamental para as políticas governamentais.

Posteriormente, outras conferências foram realizadas intencionando uma discussão e imersão de práticas para a garantia do desenvolvimento sustentável, buscando pelas empresas, medidas oriundas da consciência ambiental acerca da sustentabilidade no uso de recursos renováveis, garantindo a proteção das gerações atuais e sobrevivência das gerações futuras.

De acordo com Dias (2011), a sustentabilidade no meio empresarial está voltada para o desenvolvimento de modelos de gestão mais eficientes, utilizando-se do reuso, reciclagem, redução do consumo, repensar e recusar, que vieram a transformar-se nos cinco R da sustentabilidade.

Na perspectiva de Tinoco (2010), o desenvolvimento sustentável consiste em utilizar os recursos atuais de uma maneira que não prejudique as relações futuras e proporcione nos dias de hoje, melhor qualidade de vida para a população. Acrescenta-se que diante da incapacidade natural do planeta de oferecer matéria-prima na mesma taxa de crescimento populacional, tal prerrogativa é condicionada a sobrevivência humana, ou seja, caso não haja tais iniciativas a sobrevivência humana se apresenta ameaçada.

Sendo assim, novas pressões foram surgindo para que as empresas pudessem readequar o seu processo de produção a fim de preservar matérias primas e diminuir a degradação ambiental, provocada tão intensamente até o século atual.

Os profissionais de empresas estão sendo pressionados a procurar novas filosofias de gestão que aliem os interesses da sociedade onde atuam aos interesses da própria empresa. Esse novo olhar implica a redefinição das atividades, redesenho de processos e reavaliação dos resultados pelos gerentes de diferentes áreas organizacionais, com o intuito de proporcionar legitimidade, crescimento e sustentabilidade da corporação (ALIGLERI; ALIGLERI; KRUGLIANSKAS, 2009, p. 18)

Nesse contexto, Donaire (2014) relata que as empresas possuem uma responsabilidade social para com a sociedade, pois são responsáveis por várias mudanças e consequências sofridas pelas atitudes das mesmas. Essa responsabilidade abrange principalmente, proteção ao meio ambiente, melhor qualidade de vida, estendendo para além do conceito de responsabilidade social corporativa a projetos sociais, entre outros.

A responsabilidade social e a sustentabilidade precisam caminhar juntas para conseguir que os recursos não se tornem escassos nas gerações futuras. Sem contar que são ferramentas cruciais para a permanência das empresas no mercado atual, principalmente, nas indústrias pertencentes ao setor sucroenergético, pois precisam de fontes naturais para o desenvolvimento de seus produtos (ALIGLERI; ALIGLERI; KRUGLIANSKAS, 2009).

O surgimento do setor sucroenergético por meio das usinas de cana-de-açúcar no Brasil se deu em 1532 quando Martim Afonso de Souza fundou o primeiro engenho denominado São Jorge em Pernambuco. Com a expansão na cana-de-açúcar, surgiu a necessidade no século XX de criar combustível com base no álcool. Essa nova produção contribuiu significativamente para o desenvolvimento da indústria sucroalcooleira e já visava reduzir alguns impactos causados pela produção dos outros combustíveis (VIEIRA, 2007).

Ainda de acordo com Vieira (2007), com a produção dos biocombustíveis renováveis, principalmente o etanol, foi perceptível uma redução dos gases do efeito estufa, monóxido de carbono em 50%, antes emitido em maior quantidade por partes dos veículos abastecidos com gasolina e combustíveis fósseis.

Para assegurar que a produção do setor sucroenergético continue a adotar políticas para redução da degradação do meio ambiente, o Ministério do Meio Ambiente instituiu normas de regulamentação como certificações ambientais e de qualidade que as empresas devem adotar para manterem-se no mercado.

### 2.2.2 Certificações de qualidade ISO/ABNT

Certificação é o conjunto de atividades desenvolvidas por organismo independente da relação comercial, com objetivo de atestar publicamente que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados. Já organismo de certificação são empresas credenciadas e periodicamente monitoradas para a realização do processo de certificação e que atualmente, são exigidas para a permanência no ramo industrial, como as usinas de cana-de-açúcar (VICENTE, 2012).

A certificação não substitui a boa governança, a criação e o cumprimento da lei; é improvável que resolva todos os conflitos e dilemas; não impede atividades a margem da lei; não impede eventual discriminação de pequenas empresas e não é fiscalização. Em contrapartida, sistemas de certificação podem prover estrutura operacional para sistemática de verificação de aspectos de sustentabilidade, podem prover incentivos e influenciar a cadeia na busca de fontes sustentáveis e abrem canal legítimo de calibração e comunicação com as partes interessadas (NUNES, 2011).

As certificações de qualidade almejam garantir que independentemente de localidade a qual o produto é produzido, este segue padrões criteriosos que o qualificam a ser consumido onde quer que seja, sendo assim, a atenção aos critérios de qualidade elencados nas normas regulamentadoras são essenciais para empresas competirem no mercado atual amplamente globalizado, podendo estender suas produções para fronteiras além da região nacional limítrofe em que está inserido.

Cabe aos órgãos reguladores, o papel de averiguar o sistema de certificação que cada empresa adota em seus processos, a fim de garantir que estão dentro dos padrões e especificações não só nacionais, como internacionais também (VICENTE, 2012), no que pese, há de se argumentar que o órgão regulador no Brasil é a Agência Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Ainda segundo Vicente (2012), é importante para as empresas adotarem as certificações, pois salientam uma visão de uma organização comprometida com as exigências e desejos dos clientes, com o meio ambiente, gerando assim, maior competitividade no mercado, tais preceitos auxiliam a empresa ainda em seu processo de gestão uma vez que ferramentas de gestão da qualidade, como ciclo PDCA são obrigatórias em todas as normas ISO e auxiliam eficazmente a empresa na obtenção de melhores resultados.

As certificações são regidas por um conjunto de normas conhecidas como ISO - *International Standardization Organization* (Organização Internacional de Normalização), que

foi fundada em Genebra, Suíça, em 1947. É uma organização não governamental que tem como finalidade estabelecer normas representativas (chamadas séries) que traduzam acordos entre os diferentes países do mundo.

Segundo Silva (2011), a ISO possui cerca de 100 países membros que participam das decisões, com direito de voto ou apenas como observadores das discussões e resoluções. O Brasil integra a ISO, como membro fundador e com direito a voto, por meio da ABNT e busca excelência nos seus padrões de qualidade a fim de garantir a competitividade de suas empresas no cenário global.

### **2.2.3 Sistema de gestão de qualidade (ISO 9001) e sistema de gestão ambiental (ISO 14001)**

De acordo com Batalha (2012), o Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) estabelece um conjunto de requisitos que a organização deve apresentar no processo de fabricação de seus produtos, atendendo a satisfação e necessidade do cliente quanto aos requisitos estabelecidos pelo Órgão, adquirindo assim, o selo de Qualidade ISO 9001.

O Sistema de Gestão da Qualidade tem como ideia central o envolvimento dos clientes no processo de aperfeiçoamento, desenvolvimento e eficácia da qualidade. Assim, garantem que a empresa assuma responsabilidade, compromisso e diferentes perspectivas no processo de gestão para satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes (PROENÇA, 2011).

Assim, buscando alcançar o reconhecimento da qualidade de seus produtos internacionalmente, os gestores se viram na oportunidade de adquirir certificações que comprovassem tal fato, partindo assim, para excelência do seu produto a partir da certificação ISO 9001, base para todas as demais certificações almejadas pelas empresas.

Assim, a “NP EN ISO 9001:2008 – Sistemas de Gestão de Qualidade: Requisitos – Define os requisitos de um sistema de gestão da qualidade, onde a organização necessita demonstrar capacidade para prestar serviço/oferecer produto que vá de encontro aos requisitos dos clientes, transmitindo a confiança necessária de que os requisitos da qualidade do produto/serviço vão ser cumpridos” (PROENÇA, 2011, p. 29).

Portanto, a ISO 9001 foca em atender as necessidades e exigências dos clientes através da gestão da qualidade dos produtos e serviços, a fim de garantir a confiabilidade necessária à aquisição dos mesmos. Diante do fato da necessidade de sinergia entre as certificações, principalmente no que tange a série 9000 e 14000, houve uma readequação em 2015 para que ambas se complementassem e assim se tornassem ponto de partida para mutuamente coexistirem e se solucionarem.

De acordo com Silva (2011), com o intenso crescimento econômico das últimas décadas houve um agravamento dos problemas ambientais. Por essa razão foi criada em setembro de 1996 as normas ISO 14000, por meio da liderança da *International Standardization Organization* (ISO).

A ISO 14000 é um conjunto de normas voluntárias para padronizar e criar um Sistema de Gestão Ambiental nas empresas. A série ISO 14000 engloba seis grupos de normas, cada uma delas atendendo a um assunto específico da questão ambiental. Esses grupos são: Sistema de gestão ambiental (ISO 14001), Sistema de auditorias ambientais (14010, 14011 e 14012), Sistema de avaliação do desempenho ambiental (14031), Sistema de rotulagem ambiental (14020, 14021 e 14024), Aspectos ambientais em normas de produtos (15060) e Análise do ciclo de vida do produto (14040).

Ainda quanto a série 14001 que cria um Sistema de Gestão Ambiental, Seiffert (2011) conceitua que as empresas que querem conquistar o comércio internacional necessitam adotar este sistema, visto que é essencial para uma estratégia empresarial eficaz. Segundo Bureau Veritas (2004), o Sistema de Gestão Ambiental é formado por uma política ambiental regida pela empresa e o seu comprometimento em cumpri-las, de forma a assegurar o sucesso da implantação.

Pensando em se tornarem cada vez mais socioambientais, as usinas adotaram a ISO 14001 em respeito à vida e à natureza, sendo assim consideradas, por parte de seus clientes, uma empresa com selo verde. Nascimento e Poledna (2002, p. 2) conceituam que nas especificações dessa ISO, encontram-se “descrição de SGAs, metas e objetivos, políticas, desempenho, auditoria, avaliação de desempenho ambiental e diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio”.

Portanto, visa criar um sistema de gestão ambiental, garantindo que todos os cuidados para uma produção sustentável foram tomados, visando o uso racional pela atual geração e garantia para as gerações futuras.

No que tange ao Sistema de auditoria ambiental compreendido pelas séries ISO 14010, 14011 e 14012, Pasqual, Costa e Fernandes (2006) dissertam que com a constante utilização dos recursos naturais escassos na produção de bens e serviços, a Auditoria Ambiental vem ganhando destaque no cenário atual, pois assegura à população, o desempenho ambiental das empresas em relação às normas e leis garantindo que o impacto ambiental seja reduzido gradativamente.

Por sua vez, de acordo com Donaire (2014):

- Na ISO 14010 são apresentados os princípios da metodologia da Auditoria Ambiental, ou seja, etapas e processos que serão avaliados pelo auditor;

- Na ISO 14011, os objetivos são avaliados e distribuídos de acordo com cada função dos integrantes envolvidos na Auditoria; e

- Na ISO 14012, destacam-se as habilidades que os auditores necessitam apresentar para realizar uma auditoria de qualidade.

Segundo Proença (2011), essas três normas ditam os procedimentos ao qual a auditoria deve ser realizada por meio dos sistemas de qualidade ambiental. Vicente (2012) acrescenta que essas normas fomentam a prevenção de processos que conduzem a contaminações ambientais, uma vez que orientam a organização quanto a sua estrutura, forma de operação e de levantamento, armazenamento, recuperação e disponibilização de dados e resultados (sempre atentando para as necessidades futuras e imediatas de mercado e, conseqüentemente, a satisfação do cliente).

Já o Sistema de avaliação de desempenho ambiental, concernente a ISO 14031 de acordo com a ABNT/NBR 14031:2004, tem como objetivo avaliar o desempenho ambiental desenvolvido dentro da organização por intermédio dos indicadores, que são:

- ADA - Avaliação do Desempenho Ambiental: nessa fase há a coleta de informações, indicadores, relatórios para tomada de decisões;

- IDA - Indicador de Desempenho Ambiental: fornece informações sobre o desempenho ambiental;

- IDG - Indicador de Desempenho Gerencial: informações sobre os processos gerenciais para o desempenho ambiental; e

- IDO - Indicador de Desempenho Operacional: informações sobre o desempenho operacional da empresa.

Assim, essa ISO visa ao cumprimento de normas e leis dentro das especificações de desempenho ambiental, na qual declara suas intenções e metas quanto à preservação do ambiente externo e interno da empresa.

Quanto as ISO 14020, 14021 e 14024, Valle (1996) apud Rodrigues (2004) conceitua que orientam as empresas quanto as necessidades ambientais, atribuindo-lhes o rótulos de informações quanto ao produto/serviço, sendo estas compreensíveis pelo usuário. Ou seja, essas normas visam às especificações quanto ao processo dos produtos, desde a fabricação até aos rótulos onde prestam as informações das características dos mesmos. O cliente sempre deve estar bem informado da procedência do produto em que está usufruindo, assim, terá a confiança necessária para fidelizar-se à empresa.

Por fim, as ISO 14040 e 15060, que de acordo com Marcovitch (2012) estão relacionadas diretamente ao ciclo de vida do produto ou serviço, desde o seu planejamento até a entrega ao consumidor final, contribuindo para redução de erros no processo, de custos, além da utilização de fontes renováveis.

Vieira et al. (2007) confirmam essa perspectiva, pois com o auxílio do indicador de desempenho ADA é possível avaliar o ciclo de vida do produto/serviço por meio de informações reais e mensuráveis, auxiliando na tomada de decisões futuramente.

#### **2.2.4 Outras certificações ambientais do setor sucroenergético**

O setor sucroenergético devido a ser um grande utilizador dos recursos naturais e causar impactos significativos no meio ambiente, sofre maior pressão para adoção de legislações e certificações que minimizem estes impactos. Assim, as usinas estão mudando a visão para adoção de estratégias e readequação de técnicas nos processos de fabricação de álcool, açúcar e energia, para atender as exigências dos órgãos reguladores bem como, da população (RODRIGUES et al., 2014).

Existem uma gama extensa de certificações inerentes ao setor sucroenergético, as quais destaca-se *Better Sugarcane Initiative*, Certificação mesa redonda biocombustíveis sustentáveis, *Greenenergy Bioethanol Sustainability Programme*, Protocolo agroambiental, Certificação de projetos de MDL, *Environmental Protection Agency*, *International Sustainability and Carbon Certification*, *Roundtable on Sustainable Biofuels e Global Reporting Initiative*.

A *Better Sugarcane Initiative* (Bonsucro) segundo Vicente (2012), é uma certificação global lançada em julho de 2011 que avalia a sustentabilidade dos produtos fabricados a partir da cana, é atualmente o modelo de certificação mais utilizado no Brasil, com 20 empresas sucroenergéticas e mais de 437 mil hectares (ha) de cana avaliados, o que equivale a mais de 1,7% da cana cultivada no mundo.

O autor corrobora ainda que dentre os seus objetivos, destacam-se: promover a melhoria nos processos de produção da cana-de-açúcar por meio da definição de critérios, princípios, métodos e padrões concernentes ao desempenho do processo.

Quanto as demais certificações, Rodrigues et al. (2014, p. 1487) as conceituam da seguinte forma:

- Certificação mesa redonda biocombustíveis sustentáveis (RSB): responsável por garantir a sustentabilidade dos biocombustíveis;

- *Greenergy Bioethanol Sustainability Programme*: selo reconhecido por toda União Europeia e que atesta a produção de etanol anidro de forma mais sustentável e maximiza a redução de emissão de gases de efeito estufa;

- Protocolo Agroambiental: criado pelo Governo de São Paulo, Secretarias do Estado do Meio Ambiente e de Agricultura e Abastecimento pela União da Indústria Sucroalcooleira (UNICA), é responsável por estimular ações de sustentabilidade no processo de produção do açúcar e bionergia;

- Certificação de Projetos de MDL: responsável pela comprovação da redução da emissão de gases do efeito estufa na atmosfera;

- *Environmental Protection Agency (EPA)*: certificado norte-americano, autoriza a exportação do Etanol para aquele país;

- *International Sustainability and Carbon Certification (ISCC)*: cita parâmetros biomassa e bioenergia dentro dos países membros da União-Europeia;

- *Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB)*: responsável pela garantia da sustentabilidade dos biocombustíveis utilizáveis pelos membros da RSB;

- *Global Reporting Initiative (GRI)*: metodologia para realização de relatórios internacionais de sustentabilidade, visa indicadores das práticas, gestão e desempenho econômico, social e ambiental.

As empresas que optam por adotar e seguir as certificações exigidas pelos órgãos reguladores, demonstram que se importam com os impactos que causam ao meio ambiente e que traçam estratégias de minimização dos mesmos. Transmitindo assim, uma imagem de empresa social e ecologicamente sustentável, fidelizando ainda mais os seus clientes.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

A partir de uma revisão bibliográfica como ponto primordial do estudo acadêmico por atribuir rigor científico (SEVERINO, 2007), foi desenvolvida esta pesquisa entre os meses de abril à julho de 2017. No que tange a delimitação de seu universo, foi realizado um levantamento dos oito maiores grupos atuais no setor sucroenergético brasileiro, sendo estas: Raízen, Odebrechet, Biosev, Guarani, São Martinho, Usaçucar, Alto Alegre e Coruripe, todas de moagem de cana-de-açúcar e produtoras de açúcar e etanol e algumas de energia.

A pesquisa adotada foi a de campo fundamentalmente qualitativa, conceituada por Marconi e Lakatos (2005) como aquela que permite apresentar um diagnóstico da empresa, tendo como foco os relatórios de sustentabilidade compreendidos entre os anos de 2015-2016, a fim de dimensionar a importância do aspecto ambiental no direcionamento estratégico da empresa e seu engajamento em projetos de certificação ambiental.

Também foram realizadas consultas ao acervo digital e de mídias sociais dos oito grupos, além de entrevistas com algumas unidades, visto que nem todas foram receptivas, com o intuito de averiguar quais são as ações de garantia da qualidade ambiental proposta e/ou desenvolvidas por estes e que estão em pleno funcionamento.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Histórico dos oito principais grupos sucroenergéticos**

#### **4.1.1 Raízen: contextualização e certificações**

A Raízen se destaca como uma das empresas de energia mais competitivas do mundo e uma das cinco maiores em faturamento no Brasil, atuando em todas as etapas do processo: cultivo da cana, produção de açúcar, etanol e energia, comercialização, logística interna e de exportação, distribuição e varejo de combustíveis.

A companhia conta com cerca de 40 mil funcionários, que trabalham para gerar soluções sustentáveis que contribuam para o desenvolvimento do país, como a produção de bioeletricidade e etanol de segunda geração a partir dos coprodutos da cana-de-açúcar.

Com 24 unidades produtoras, a Raízen produz cerca de 2 bilhões de litros de etanol por ano, 4,5 milhões de toneladas de açúcar e gera mais de 900 MW de energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar. A empresa também está presente em 58 aeroportos, possui 60 terminais de distribuição e comercializa aproximadamente 23 bilhões de litros de combustíveis para os segmentos de transporte, indústria e varejo. Conta com uma rede formada por 5.245 postos de serviço com a marca Shell, responsáveis pela comercialização de combustíveis e mais de 900 lojas de conveniência Shell Select (RAÍZEN, 2017).

#### **4.1.2 Odebretch: contextualização e certificações**

Fundada em 2007, a Odebrecht Agroindustrial produz e comercializa etanol (anidro e hidratado), açúcar VHP e biomassa para a cogeração de energia elétrica, produtos destinados ao mercado nacional e internacional. Possui nove Unidades Agroindustriais, sendo duas adquiridas e sete projetos *Greenfield*, localizadas nos Estados de São Paulo, de Goiás, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. Sua sede administrativa está instalada na cidade de São Paulo e ainda mantém um escritório no município de Campinas, no interior paulista.

A Empresa atua por meio de Polos produtivos, garantindo maior sinergia entre as operações agrícolas e industriais. Suas atividades são divididas entre os Polos:

Polo Araguaia – composto pelas Unidades Água Emendada e Morro Vermelho;

Polo Eldorado – composto pela Unidade Eldorado;

Polo Goiás – composto pela Unidade Rio Claro;  
Polo Santa Luzia – composto pela Unidade Santa Luzia;  
Polo São Paulo – composto pelas Unidades Alcídia e Conquista do Pontal;  
Polo Taquari – composto pelas Unidades Alto Taquari e Costa Rica (ODEBRECHET, 2017).

#### **4.1.3 Biosev: contextualização e certificações**

A Biosev é a segunda maior processadora global de cana-de-açúcar. Produz açúcar, etanol, ração animal, levedura, melão em pó e energia. No encerramento da safra 2015/2016, registrou receita líquida de R\$ 6,2 bilhões, empregando mais de 16 mil colaboradores.

Possui 11 unidades agroindustriais em operação nos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Norte, além de um terminal próprio no porto de Santos (SP).

Sua origem remonta a 2000, quando o Grupo Louis Dreyfus Commodities, que tem mais de 160 anos de história no mercado global de commodities e sucroalcooleiro no Brasil, adquiriu a usina Cresciumal, em Leme (SP).

Nos anos seguintes, outras usinas foram incorporadas ao grupo, até que, em 2009, nasceu a LDC-SEV – que futuramente se tornaria a Biosev –, a partir da fusão da LDC Bioenergia, do Grupo Louis Dreyfus Commodities, com a Santelisa Vale, uma importante produtora e processadora de cana-de-açúcar (BIOSEV, 2015).

#### **4.1.4 Guarani: contextualização e certificações**

A história da Guarani começa na segunda metade da década de 1960, com uma pequena empresa de álcool e aguardente no município de Severínia, no Estado de São Paulo. Em menos de cinco décadas, a Guarani conquistou o mercado nacional e hoje é a 3ª maior produtora de açúcar do setor sucroenergético brasileiro.

Em 2001, quando o Grupo Tereos, um dos líderes mundiais na produção de açúcar, etanol e amido, se estabeleceu fisicamente no Brasil, a Guarani passou de uma moagem de 3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar para 23 milhões de toneladas.

Além de sete unidades industriais no Brasil, a Guarani possui uma unidade produtora de açúcar em Moçambique. A Guarani é uma das empresas líderes do setor sucroenergético

brasileiro. Controladora do Grupo Tereos, 3º maior produtor mundial de açúcar, a Guarani é a 3ª maior produtora de açúcar do País. Além de ampla presença na indústria de alimentos, com o fornecimento de açúcares, a Guarani produz em larga escala o etanol e a energia elétrica, proveniente da cogeração do bagaço de cana-de-açúcar.

A Guarani busca a sustentabilidade de sua cadeia de produção, construída através da proximidade e do compromisso de longo prazo com seus acionistas, clientes, fornecedores de cana-de-açúcar, insumos e serviços, colaboradores, comunidade e outros públicos de interesse (GUARANI, 2017).

#### **4.1.5 São Martinho: contextualização e certificações**

A história da São Martinho teve início na Itália, no final do século XIX, quando integrantes da família Ometto imigraram para o Brasil. Na ocasião, eles trouxeram na bagagem o sonho e a esperança de conseguir melhores condições de vida e de trabalho no novo país. No interior de São Paulo, trabalharam unidos e perseverantes, pavimentando pouco a pouco uma trajetória de raro sucesso.

No sítio Olaria montaram seu primeiro engenho de cana-de-açúcar, em 1914. Já em 1932, na Fazenda Boa Vista, região de Limeira, a família produziu açúcar pela primeira vez.

Em 1937, a Usina Iracema foi comprada em Iracemápolis, município localizado no interior de São Paulo, e transformou-se em uma destilaria de álcool. Em 1946, a usina passou a fabricar açúcar também. Três anos mais tarde, os Ometto adquiriram a Usina São Martinho, situada na cidade de Pradópolis, distante cerca de 330 quilômetros de São Paulo, que se transformou em uma das maiores processadoras de cana do mundo.

Ao longo das décadas, as duas usinas cresceram e se modernizaram. Desde 2000, criou-se uma estrutura unificada para administrar o negócio de maneira cada vez mais profissionalizada, possibilitando novas oportunidades de investimento.

A São Martinho está entre os maiores grupos sucroenergéticos do Brasil, com capacidade aproximada de moagem de 24 milhões de toneladas de cana. Possui quatro usinas em operação: São Martinho, em Pradópolis, na região de Ribeirão Preto (SP); Iracema, em Iracemápolis, na região de Limeira (SP), Santa Cruz, localizada em Américo Brasiliense (SP) e Boa Vista, em Quirinópolis, a 300 quilômetros de Goiânia (GO). A companhia também possui uma unidade para produção de ácido ribonucleico, a Omtek, também localizada em

Iracemápolis. O índice médio de mecanização da colheita é de 98,9%, chegando a 100% na Usina Boa Vista.

O escritório corporativo encontra-se na capital paulista e o Centro de Serviços Compartilhados (CSC) está em Pradópolis. O local reúne as áreas administrativas, financeira, jurídica, de recursos humanos e de suprimentos, além de informática e controladoria.

O conceito de grupo empresarial foi consolidado nos últimos anos com a padronização de uma marca. Isto ajudou a fortalecer o desempenho, principalmente com a abertura do capital da companhia em 2007, buscando assim uma competitividade cada vez maior nos mercados em que atua (SÃO MARTINHO, 2011).

#### **4.1.6 Usaçucar: contextualização e certificações**

A Usina Santa Terezinha Ltda., Empresa de capital fechado, foi constituída no início dos anos 60. Os irmãos Albino, Felizardo, Hélio, Irineu, José e Mauro Meneguetti juntaram-se ao cunhado Alberto Seghese e à irmã Terezinha Meneguetti, para transformarem um pequeno engenho de aguardente em fábrica de açúcar, no Distrito de Iguatemi, onde hoje se localiza a Unidade Iguatemi.

Nos anos de 1979 e 1981 a empresa se utiliza de financiamentos através do Programa Nacional do Álcool – PROÁLCOOL para ampliação do seu parque industrial. Este programa auxiliou a implantação de muitas destilarias e cooperativas de produção de etanol pelo país. No entanto, o Programa entrou em crise, onde empresas que estavam desestruturadas tiveram que ser vendidas ou fechadas. Neste contexto, o Grupo inicia sua fase de expansão, adquirindo no ano de 1987 a Unidade de Paranacity, em 1989 a Unidade de Tapejara e a Unidade de Ivaté no ano de 1993.

Em todas elas foram necessárias a reforma de seu complexo industrial, para que pudessem operar novamente, bem como realizar o plantio da cana necessária, tendo implantado a fábrica de açúcar no período de 1994/1996.

Com o mercado cada vez mais exigente e objetivando aumentar a competitividade, a empresa construiu em Maringá o Terminal Logístico, tendo iniciado suas operações em 2002, possuindo armazéns graneleiros para açúcar e demais grãos, um terminal de calcário, misturadora de adubos e tanques para estocagem de líquidos (inflamáveis e outros). Fazendo parte do seu complexo logístico, construiu também em Paranaguá, um terminal rodoferroviário de fertilizantes, que iniciou suas atividades em 2003.

No mesmo ano, iniciou-se o projeto de implantação de uma nova unidade na Cidade de Terra Rica, por meio de aquisição da Fazenda São José, localizada naquele município, tendo iniciado o plantio de cana para mudas no mês de janeiro/2004, efetuando sua primeira safra a partir de maio/2007.

Dando continuidade ao processo de expansão do Grupo e aproveitando o momento favorável de crescimento do setor sucroalcooleiro, em 2006 a Usina Santa Terezinha adquire a Destilaria de Álcool da Cocamar, localizada na cidade de São Tomé/PR, fundando uma nova empresa, a Usina São Tomé S/A, e, em 2008 arrenda as instalações industriais da Coocarol, localizada na cidade de Rondon/PR, que também passa a fazer parte da Usina São Tomé S/A. No ano de 2009 assume também, por meio de arrendamento, as instalações industriais da Usina Usaciga, localizada em Cidade Gaúcha/PR totalizando assim 8 unidades no Grupo.

Toda essa expansão e sucesso provêm de uma direção profissional e qualificada composta pelos pioneiros e sucessores da família Meneguetti juntamente com seu quadro de colaboradores (USAÇÚCAR, 2017).

#### **4.1.7 Alto Alegre: contextualização e certificações**

Ainda no século XVIII, as famílias Junqueira e Figueiredo chegam ao Brasil, diretamente de Portugal, se estabelecem nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais e ali constituem suas propriedades rurais. Com base na agricultura e na pecuária, se desenvolvem, ampliam suas atividades e, então, migram para o nordeste do estado de São Paulo (hoje região de Ribeirão Preto). Com a prosperidade de suas atividades concentram sua atuação no estado do Paraná, e no ano de 1978 fundam a primeira unidade da Usina Alto Alegre, na cidade de Colorado. Inicialmente, produzem apenas o álcool, mas com a evolução da produção, passam a fabricar o açúcar cristal. Com novos investimentos, o açúcar refinado Alto Alegre, também passa a integrar sua linha de produtos.

Dando continuidade ao seu desenvolvimento, a Usina Alto Alegre, inaugura mais uma unidade fabril, a unidade Floresta, localizada no distrito de Eneida, próximo à cidade de Presidente Prudente, estado de São Paulo. Esta unidade, desde sua inauguração, passa a também produzir açúcar e álcool, além de energia elétrica. Mas o desenvolvimento da Usina Alto Alegre culmina com a inauguração de sua mais nova unidade, no ano de 2007, Santo Inácio, no Paraná. A unidade Santo Inácio já produz açúcar cristal e álcool, além da energia elétrica, mas continua em franco desenvolvimento e em breve deve aumentar ainda mais sua capacidade de produção.

Usina Alto Alegre, desde que fundada, atua de forma responsável adequando processos produtivos para a preservação do meio ambiente, e contribui para o desenvolvimento da sociedade por meio de inúmeros projetos. E ainda, destaca-se no mercado nacional e internacional, com a produção do seu açúcar e álcool produzido sob os mais rígidos padrões de qualidade, por toda a equipe da Usina Alto Alegre (ALTO ALEGRE, 2015).

#### **4.1.8 Coruripe: contextualização e certificações**

A Usina Coruripe foi fundada no início do século 20, em 12 de fevereiro de 1925, por José de Castro Azevedo, a partir da união de diversos engenhos de banguê, que já expressavam àquela época a vocação canavieira do município de Coruripe, a 120 quilômetros de Maceió, capital de Alagoas.

Em janeiro de 1941, o empreendedor Tércio Wanderley adquiriu o controle acionário da empresa. Anos de muito trabalho e dedicação transformaram a pequena usina em um dos maiores grupos produtores de açúcar e álcool do Brasil. Segundo Tércio Wanderley a fórmula para o sucesso nos negócios era: “Jamais gostei das calmarias. Sempre desafiei as dificuldades e, por isso, nunca tive medo das tormentas”.

Em 2013, a empresa deu um passo importante para continuar atuando no setor sucroalcooleiro como uma referência de sucesso adotando o modelo de gestão profissionalizada. Os proprietários continuam traçando as estratégias dos negócios, formando o Conselho de Administração, porém o processo decisório é baseado em meritocracia e visão de futuro. A diretoria é formada por um diretor Presidente, e os diretores Comercial, Financeiro, ADM/RH, Jurídico e de Produção, além uma gerência executiva de fornecedores (COURURIFE, 2017).

#### **4.2 Ranking dos grupos sucroenergéticos brasileiros e as suas Certificações**

Segundo dados do *site* InfoCana (2018), os 08 maiores grupos brasileiros quanto a moagem, açúcar, etanol e energia comercializada nas safras de 2015/2016 estão apresentados nas Tabela 4.

Tabela 4 - Capacidade produtiva dos grupos sucroenergéticos e seus posicionamentos, conforme Ranking de produção da Safra 2015/16 no Brasil.

Grupos		Moagem (t)	Açúcar (t)	Etanol (m <sup>3</sup> )	Energia Comercializada (MW)
1	Raizen	1° 62.700.000	1° 4.177.700	1° 2.073.900	2° 2.870.000
2	Odebrechet	3° 29.292.632	15° 455.309	2° 2.041.985	1° 2.972.685
3	Biosev	2° 30.959.000	2° 1.705.000	3° 1.239.000	2° 2.870.000
4	Guarani	279° NRP	NRP	NRP	NRP
5	São Martinho	4° 22.381.359,69	5° 1.229.700,05	4° 943.766,52	5° 907.780,07
6	Usaçucar	7° 17.968.476,88	3° 1.689.464	12° 445.946	12° 380.000
7	Alto Alegre	56° 2.718.455	20° 240.020	121° 69.107	NRP
8	Coruripe	38° 3.032.565,18	16° 262.201	117° 70.348,59	59° 20.522.000

NRP- Não Respondeu a Pesquisa

Fonte: Adaptado de InfoCana (2018).

Complementando a Tabela 4, é apresentado na Tabela 5 um panorama geral dos oito grupos sucroenergéticos segundo os seus relatórios de sustentabilidade dos anos de 2015 e 2016, quantificando, porém, a produção de açúcar, etanol e cogeração de energia de forma discrepante da Tabela 4, que foi baseada em dados do InfoCana.

Tabela 5 - Panorama dos grupos sucroenergéticos analisados, 2015/16.

Indicador	Raizen	Odebrecht	Biosev	Guarani	São Martinho	Usaçucar	Alto Alegre	Coruripe
Unidades	24	06	11	08	04	10	04	06
Funcionários	30.000	11.082	16.807	17.000	11.429	15.071	13.920	9.347
Área agrícola cultivada (mil ha)	860	450	346	-	168	18,3	173,3	-
Colheita mecanizada (%)	98	100	96,9	98	99,2	-	-	-
Moagem (milhões t)	62,7	29,3	31	23	20	18,1	9,46	14,18
Produção de açúcar (milhões t)	4,5	0,455	2,5	1,5	1,23	1,78	0,86	0,019
Produção anual de etanol (bilhões L)	2,1	2,123	1,6	0,79	0,751	0,431	0,23	0,48
Cogeração de energia (MW)	940	2100	1.346	1.082	741	703,05	609,02	608,16

Fonte: A autora - adaptado de Relatórios de Sustentabilidade das Empresas (2017).

De acordo com os dados da Tabela 5, a moagem dos grupos avaliados atingiu 207,74 milhões de t, o que representou 31,2% das 665,59 milhões de t de cana-de-açúcar produzida no Brasil em 2015/16 segundo dados da CONAB (2017). O grupo Raízen, com suas 24 unidades e 32,88% do total de unidades analisadas, apresentou valores 102,26% superior a segunda colocada, a empresa Biosev.

Quanto a produção de açúcar e de etanol (Tabela 5), os grupos estudados alcançaram 12,844 milhões de t e 8,505 bilhões de L, o que representou 38,3% e 27,9%, respectivamente do total produzido no país em 2015/16 (CONAB, 2017), o que demonstra a concentração deste mercado.

Há empresas que se destacam na produção de açúcar, enquanto outras, na de etanol, sendo a decisão de produzir açúcar ou etanol independente da demanda e dos preços dos produtos à época da colheita. A dependência está mais relacionada às oportunidades de *tradings* e da formação de estoque a custos consideráveis, já que esses são os aspectos relevantes que marcam essa economia em todo o mundo, além dos sinais de preços e margens de comercialização nos respectivos mercados. O etanol, por exemplo, tem seu preço determinado a partir de custos e das margens de distribuição, com a indústria e a agricultura se destacando como os maiores tomadores de preços. Outro fator é que a distribuição e a revenda do produto final estão diretamente ancoradas no setor de petróleo e derivados. Com solo fértil e clima propício para o cultivo da cana-de-açúcar, o Brasil demonstra sua *expertise* no mercado de açúcar, detendo, hoje, 45% das exportações mundiais (BATISTA, 2017).

Correlacionando ambas as tabelas, é possível verificar que há a utilização do bagaço da cana-de-açúcar em todos os grupos analisados. O processo de cogeração de energia com a queima do bagaço, resíduo da produção do açúcar e do etanol, possibilita a auto sustentação da empresa, minimiza custos, além de gerar receitas não operacionais com a venda do excedente, fruto em tese de um Sistema de Gerenciamento Ambiental atrelado a ABNT NBR ISO 14001, que trabalha a correta destinação dos resíduos dos processos. Especificamente no caso das usinas sucroenergéticas, outros produtos podem ser gerados com o uso dos resíduos, como por exemplo: adubo (com a utilização de vinhaça, torta de filtro, cinza e fuligem); forragem para alimentação animal, fibrocimento e concreto, substituição por areia em construções, papel; madeira, etanol de 2ª geração, cosméticos, substrato para hidroponia e bioplástico, todos com a partir do uso do bagaço da cana-de-açúcar.

Na safra 2015/16, a produção do bagaço foi de 166,40 milhões de t no país e a sua queima foi responsável por 6,8295% da matriz energética brasileira em 2017, considerando-se 399 usinas e uma capacidade instalada de 10.909.920 KW (RAMOS; NACHILK, 2017).

Dentre as empresas avaliadas, aquela que possui a maior capacidade produtiva de cogeração de energia é a Odebrechet com 2100 MW e segundo o relatório de sustentabilidade da Raízen, a comercialização anual de energia pelo grupo é suficiente para suprir uma cidade de 5 milhões de habitantes, o que denota a importância de tal processo.

A análise possibilita ainda verificar que as usinas têm papel fundamental no desenvolvimento econômico do Brasil, atingindo conjuntamente a geração de 124.656 empregos diretos, em 73 unidades. Há que se destacar que algumas possuem unidades fora do país, contudo, neste estudo, somente as unidades produtoras de açúcar e etanol proveniente da cana-de-açúcar como matéria prima foram consideradas, não sendo avaliadas empresas como a Guarani, do grupo Tereos, que possui 49 unidades industriais, em 13 países distintos, mas utilizando além da cana-de-açúcar, o milho, a mandioca, a beterraba, o trigo, a batata e a alfafa.

Três grupos analisados, Usaçucar, Alto Alegre e Coruripe, não apresentam em seu relatório o percentual de colheita mecanizada de seus processos, contudo, os demais possuem atualmente uma média de 98,42%, com destaque para a empresa Odebrechet com percentual de 100%. Tal fato é derivado da pressão legal, ambiental e social contra a queima da cana-de-açúcar, a qual inviabiliza o processo de colheita manual. Em 19/09/2002 foi promulgada a Lei Estadual nº 11.241, regulamentada pelo Decreto 47.700 de 11/03/2003, que estabeleceu um cronograma de eliminação da queima como forma de despalhamento da cana-de-açúcar para fins de colheita no Estado de São Paulo para 2021 em áreas mecanizáveis e 2031 em áreas não mecanizáveis, com declividade superior a 12% e/ou menores que 150 ha com estrutura de solo que inviabilizem a adoção de técnicas usuais de mecanização da atividade de corte de cana (SÃO PAULO, 2002; SÃO PAULO, 2003). Hoje, em 2018, a média brasileira referente ao sistema de colheita da cana mecanizada representa 91% do total (CONAB, 2018).

Em 2007 foi assinado um acordo de intenções firmado pelo Governo do Estado de São Paulo e denominado de Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético, com o objetivo, principal, de antecipar o cronograma de eliminar o uso do fogo na colheita manual da cana-de-açúcar. A adesão ao acordo foi feita de forma voluntária, sendo participantes as usinas signatárias, representadas por sua instituição patronal a União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA) e o Governo Estadual por intermédio da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Secretaria de Meio Ambiente (PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO, 2017).

O Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético, representou um acordo pioneiro, que entre outras disposições determinou: (i) a antecipação dos prazos legais para o fim da despalha da cana por meio do uso de fogo para 2014 (nas áreas mecanizáveis, para todas as unidades industriais signatárias) e 2017 (áreas não mecanizáveis) e (ii) a recuperação de matas em nascentes e a proteção das áreas de preservação de outros cursos d'água (PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO, 2017). Assim, desde o início de 2018 estão totalmente proibidas a queima de palha para a colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.

Quanto a questão ambiental, é possível verificar um posicionamento favorável de todos os grupos, fruto das pressões sociais e legais. Para o aumento de seu *Market Share* e a conquista de mercados globais, as empresas investem veemente em qualidade, mais especificamente em qualidade de normalização, e que contempla segundo Oakland (1994) e Shiba, Grahan e Walden (1997), a certificação da qualidade.

Neste aspecto, buscando-se compreender a vertente da qualidade trabalhada e a amplitude de certificações que os grupos apresentam, foi realizado um levantamento, verificando aquelas que são sinérgicas e ou específicas a cada empreendimento, sendo seus dados apresentados na Tabela 6.

De acordo com a Tabela 6, 75% dos grupos avaliados possuem certificação ABNT NBR ISO 9001:2008, Bonsucro e Etanol Verde; 62,5% FSSC 2200 e CARB; 50% EPA, ABNT NBR ISO 14001, *Kosher*, *Halal* e Selo Energia Verde; 25% OHSAS 18001, ABNT NBR ISO 22000:2005, ABNT NBR ISO 17025:2005 e RFS2 e 12,5% ABNT NBR ISO 14725:2014, NSF, Lab2025, ISCC, RTFO, *Greenergy Bioethanol Sustainability Programme* e Top Etanol.

Observa-se que os grupos investem em certificações da qualidade, algumas genéricas para empreendimentos que buscam a certificação da qualidade, como por exemplo a ABNT NBR ISO 9001:2008, presente em seis das oito empresas analisadas (Raízen, Biosev, Guarani, São Martinho, Alto Alegre e Coruripe) e que possibilita um Sistema de Gerenciamento da Qualidade e a ABNT NBR ISO 14001, adotada em metade dos grupos com o objetivo de criar um Sistema de Gerenciamento Ambiental que trata da qualidade na *Supply Chain Management* (Raízen, Guarani, São Martinho e Coruripe).

No caso específico da ABNT NBR ISO 9001:2008, ela define os requisitos mínimos para um sistema de gestão da qualidade, onde uma organização precisa demonstrar sua capacidade para fornecer produtos que atendam às necessidades do cliente e os requisitos regulamentares aplicáveis, de forma a aumentar a satisfação do cliente. Já a ABNT NBR ISO 14000 é uma ferramenta criada para auxiliar empresas a identificar, priorizar e gerenciar seus

riscos ambientais como parte de suas práticas usuais. A ABNT NBR ISO 14001 exige que as empresas se comprometam com a prevenção da poluição e com melhorias contínuas, como parte do ciclo normal de gestão empresarial.

Tabela 6 - Certificações apresentadas por grupos sucroenergéticos brasileiros, 2015/16.

<b>Certificações</b>	<b>Raízen</b>	<b>Odebrecht</b>	<b>Biosev</b>	<b>Guarani</b>	<b>São Martinho</b>	<b>Usaçucar</b>	<b>Alto Alegre</b>	<b>Coru ripe</b>
Bonsucro	X	X	X	X	X		X	
CARB	X	X	X			X	X	
EPA	X		X			X	X	
Etanol Verde	X	X	X	X	X		X	
FSSC 22000	X		X	X			X	X
<i>Greenery Bioethanol Sustainability Programme</i>					X			
<i>Halal</i>	X			X	X		X	
ISCC	X							
ABNT NBR ISO 22000:2005			X	X				
<i>Kosher</i>	X		X	X			X	
Lab2025			X					
ABNT NBR ISO 14001	X			X	X			X
ABNT NBR ISO 14725:2014			X					
ABNT NBR ISO 17025:2005			X		X			
ABNT NBR ISO 9001:2008	X		X	X	X		X	X
NSF				X				
OHSAS 18001	X							X
RFS2			X			X		
RTFO					X			
Selo Energia Verde	X		X	X	X			

Fonte: A autora (2017).

A norma FSSC 22000 (*Food Safety System Certification* - Certificação de Sistema de Segurança Alimentar) adotada pelos grupos Raízen, Biosev, Guarani, Alto Alegre e Coruripe estabelece os requisitos para a produção e colocação no mercado de produtos e alimentos que são seguros para os consumidores. A FSSC 22000 é um esquema de certificação completo baseado na ABNT NBR ISO 22000:2005, apresentando, porém, as duas, diferenças consideráveis, sendo que neste estudo, apenas os grupos Biosev e Guarani possuem ambas

certificações. A ABNT NBR ISO 22000:2005 é uma norma que estabelece requisitos para sistema de gestão da segurança de alimentos, onde qualquer organização na cadeia dos alimentos pode demonstrar sua capacidade de controlar os perigos para garantir que o alimento está seguro no momento do consumo humano. Possui quatro elementos chaves, sendo: Programas de Pré Requisitos (Boas Práticas de Fabricação), APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), Comunicação e Sistema de Gestão.

Já o esquema FSSC é composto pela norma ABNT NBR ISO 22000:2005 acrescido da especificação técnica que detalha quais e como os programas de pré-requisitos devem ser implementados e de mais alguns requisitos adicionais estabelecidos pela proprietária do esquema, no caso a *Foundation for Food Safety Certification*. Dependendo do segmento da empresa, a especificação técnica de programas de pré-requisitos poderão ser: ABNT NBR ISO TS 22002-1 (Processamento industrial de alimentos), ABNT NBR ISO TS 22002-2 (*Catering*), ABNT NBR ISO TS 22002-3 (Agricultura) e ABNT NBR ISO TS 22002-4 (Fabricantes de embalagens de alimentos) (FROTA, 2017).

Assim, especificamente neste caso, e tomando-se como premissa de que a ABNT NBR ISO 22000:2005 é parte do esquema FSSC 22000, foi realizado um levantamento nas empresas que possuem apenas a FSSC 22000 de forma a se identificar a razão para tal fato. Porém, foi argumentado pelos entrevistados que “*as informações que a empresa está autorizada a repassar estão em seu relatório de sustentabilidade e demais abas do site*”.

Ainda quanto as normas ISO, os grupos Biosev e São Martinho possuem a ABNT NBR ISO 17025 que é uma norma que segue padrão internacional para comprovação de que um laboratório executa suas atividades com precisão. A ABNT NBR ISO 17025 tem a parte de "Requisitos da Direção", muito similar à norma ABNT NBR ISO 9001:2008, e a parte de "Requisitos Técnicos". Os "Requisitos Técnicos" trazem obrigatoriedades como uso de padrões e calibração de equipamentos que conferem à norma ABNT NBR ISO 17025 seu grande diferencial em relação a outras normas. Um laboratório acreditado pela ABNT NBR ISO 17025 é considerado competente e seu resultado é aceito como verdadeiro. Já a ABNT NBR ISO 14725:2014 apresentada apenas pelo grupo Biosev, regulamenta e sistematiza a classificação de perigo, no que tange a produtos químicos acerca da segurança, saúde e meio ambiente.

Além dessas, existem iniciativas próprias de empresas para assegurar a qualidade de laboratórios, como o Lab2025 do grupo Biosev, que busca o aprimoramento das informações, documentações e procedimentos gerados nos laboratórios da empresa, visando a garantia da máxima qualidade. Criado pela equipe da qualidade da empresa, o Lab2025 leva em

consideração os requisitos do Sistema de Gestão de Laboratórios definidos na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025.

A certificação OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessments Series*) apresentada pelos grupos Raízen e Coruripe, é uma norma de Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SGSSO) que visa proteger e assegurar que os colaboradores de uma organização tenham um ambiente de trabalho saudável e seguro.

As certificações *Kosher* e *Halal*, que respectivamente possibilitam a certificação para a comercialização de produtos para a dieta judaica ortodoxa e islâmica, são apresentadas pelas empresas Raízen, Biosev, Guarani, Alto Alegre e São Martinho, sendo que a *Kosher* está presente nas quatro primeiras empresas, enquanto a *Halal* apenas não é apresentada na Biosev.

Para a certificação *Kosher*, inicialmente, uma pesquisa minuciosa é realizada para levantamento de dados sobre os ingredientes que compõem os produtos (componentes, fluxograma e lista de fornecedores), bem como o processo de fabricação empregado (sistema de caldeiras, vapor, planta da fábrica e etc). Numa segunda etapa, após ter sido constatado que o produto (ou produtos) em questão preenchem as normas da dieta *casher*, é agendada uma visita de um rabino ortodoxo à fábrica, para que o produto possa ser aprovado. Sem a avaliação de um rabino ortodoxo, perito neste assunto, um Certificado *Kosher* jamais poderá ser emitido.

Atualmente a população islâmica no mundo situa-se em torno de 1,6 bilhão de habitantes, correspondentes a cerca de 22% da população mundial. De acordo estudos realizados pelo *Pew Research Center* estima-se que será a religião com maior crescimento nas próximas quatro décadas, devendo atingir cerca 2,8 bilhões fiéis em 2050 e cerca 30% da população mundial. Portanto, trata-se de um vasto mercado a ser conquistado e certificação *Halal* agrega ao produto vantagens competitivas tanto no curto como no longo prazo, considerando-se o crescimento projetado do referido mercado (APRENDENDO A EXPORTAR, 2017).

Neste estudo, a certificação NSF (*National Sanitation Foundation*) está presente apenas no grupo Guarani. A NSF é um dos mais respeitados certificados do mundo para a segurança alimentar com o foco em alimentos, água, ar em recintos fechados e meio ambiente. A NSF realiza testes a produtos e análise de materiais por meio de inspeções em fábricas sem aviso prévio. Cada aspecto do desenvolvimento de um produto é cuidadosamente avaliado antes de este obter a certificação.

As demais iniciativas de certificações são específicas ao segmento sucoenergético, e neste contexto destaca-se a Bonsucro, que segundo Vicente (2012) é uma certificação global

lançada em julho de 2011 que avalia a sustentabilidade dos produtos fabricados a partir da cana e é atualmente o modelo mais utilizado no Brasil. A Bonsucro está presente em seis dos oito grupos pesquisados (Raízen, Odebrecht, Biosev, Guarani, São Martinho e Alto Alegre), sendo um selo essencial para a atuação em mercados internacionais, ou seja, para exportação. As empresas certificadas pela Bonsucro têm atestadas as condições sustentáveis em que seus produtos são fabricados, tornando-os aptos para a comercialização em países integrantes da União Europeia (UE).

Em 2016, das 56 unidades produtoras de cana-de-açúcar e produtos derivados certificadas no mundo pela Bonsucro, 43 são empresas brasileiras (UNICA, 2016). Segundo informações da Bonsucro, que reúne organizações não-governamentais como a WWF (*World Wide Fund for Nature*) e companhias como Cargill, Shell e Coca-Cola, em 2012, 2,04% da cana cultivada em todo o mundo recebeu o selo de certificação da entidade, que tem sede em Londres. Isso equivale à produção de 30,5 milhões de t de cana-de-açúcar, que ao ser processada pode ser convertida em 2,2 milhões de t de açúcar e 1,6 milhões de L de etanol por ano (UNICA, 2012a).

As demais certificações são específicas para empresas que comercializam combustível e energia. A certificação EPA (*Environmental Protection Agency*), presente nos grupos Raízen, Biosev, Usaçucar e Alto Alegre, é um registro exigido para qualquer empresa que deseja exportar etanol para os Estados Unidos, e que atesta que o combustível cumpre todos os requisitos ligados a redução de emissão de gases de efeito estufa.

Buscando atingir os mais altos padrões de sustentabilidade, unidades da Raízen já aprovadas no EPA, além de outras dos grupos Biosev, Usaçucar e Alto Alegre também obtiveram o registro no CARB (*California Air Resources Board*). O selo possibilita que as unidades estejam aptas a exportar etanol de acordo com o Padrão de Combustível de Baixo Carbono (*Low Carbon Fuel Standard*, ou LCFS), normatização adotada na Califórnia, estado americano conhecido por seguir avançadas e rígidas regras ambientais.

A certificação RFS2 (*Renewable Fuel Standard 2*), presente nos grupos Biosev e Usaçucar, é uma exigência para exportar o álcool como biocombustível para os EUA, e que garante a capacidade de redução de emissões de gases de efeito estufa em pelo menos 50% em comparação à gasolina.

A certificação ISCC (*International Sustainability Carbon Certification*), apresentada pelo grupo Raízen, assegura conformidade com parâmetros da União Europeia para a produção

sustentável na Diretriz da Energia Renovável (RED) (EU-RL 2009/28/EC), certificando inclusive o etanol de segunda geração.

A Obrigação de Combustíveis Renováveis para Transporte do Reino Unido (*Renewable Transport Fuel Obligation - RTFO*), certificação apresentada pelo grupo São Martinho, foi desenvolvida pelo departamento nacional de transporte do Reino Unido e administrado pela Agência Britânica de Combustíveis Renováveis (*Renewable Fuels Agency, RFA*), e visa reduzir as emissões de carbono no segmento de transporte, atualmente responsável por quase 25% das emissões do país. Para tanto, estipula que uma porcentagem específica de "combustíveis de estrada" tenha origem em fontes renováveis de combustível. Concomitantemente ao mandato de mistura, o programa estabelece critérios de sustentabilidade (RTFO meta-standards) para os biocombustíveis, cujo escopo agrega sete principais temas: cinco ambientais e dois sociais, cabendo aos agentes comercializadores reportar voluntariamente os dados relativos ao cumprimento de tais critérios à RFA, que deve avaliá-los e publicá-los periodicamente.

O grupo São Martinho também possui a certificação *Greenery Bioethanol Sustainability Programme*, emitida pela empresa inglesa *Greenery International Ltda.*, selo validado por toda a Comunidade Europeia e que atesta uma produção de etanol anidro da forma sustentável, além de maximizar economias de emissão de gases de efeito estufa. A auditoria foi realizada pela empresa certificadora SGS, a pedido da Shell, e concluiu que a Usina São Martinho obedece a todas as exigências do RTFO. Essa segunda certificação reforça a qualidade e a origem sustentável de seu etanol por meio de um protocolo reconhecido internacionalmente. A *Greenery* no momento é a maior distribuidora de combustível do Reino Unido (Inglaterra), distribuindo cerca de 10 bilhões de litros de combustível entre gasolina, diesel e outros derivados do petróleo e cerca de 70% do diesel de Londres (JCNET, 2011).

O objetivo principal do Projeto Ambiental Estratégico Etanol Verde, presente nos grupos Raízen, Odebrecht, Biosev, Guarani, São Martinho e Alto Alegre, é promover a sustentabilidade na cadeia produtiva de açúcar, etanol e bioenergia. Os projetos para a certificação são analisados por um comitê, formado por técnicos da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) e pela Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA) e cerca de 95% das usinas de processamento de cana-de-açúcar situadas em São Paulo (SP) conquistaram na safra 2011/2012 o certificado "Etanol Verde" (UNICA, 2012b).

Já em 2015, a UNICA e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) lançaram o Selo Energia Verde presente nos grupos Raízen, Biosev, Guarani e São Martinho, que, por meio de um acordo de cooperação entre as duas instituições, certificará empresas produtoras e consumidoras de uma energia limpa e renovável.

## 5 CONCLUSÕES

A qualidade é preocupação essencial nos oito grupos sucroenergéticos analisados. Ao caracterizar: dimensão, foco e elemento da qualidade é possível vislumbrar que os grupos focaram seus esforços, traçando paralelo entre teoria e prática, na dimensão controle de qualidade, com foco no produto, tendo como elemento central a conformidade com a qualidade exigida pelas normas técnicas que regem o segmento avaliado.

Mesmo em face da qualidade ter como foco central o controle, não exime a empresa de esforços na diretiva de gestão estratégica da qualidade/qualidade total, fato verificado mediante a certificação da qualidade Biosev Lab 2025, criado internamente, com perspectiva de melhora nas práticas laboratoriais da empresa.

A internacionalização dos mercados, fruto da globalização, faz com que as empresas se esforcem na diretiva de criar selos de qualidade que autentiquem e garantam que os produtos produzidos em solo brasileiro tenha qualidade almejada em outras localidades, fato exposto pelos selos de qualidade *Kosher*, *Halal*, *RSF2*, *Greenergy Biethanol Sustainability Programme* e *Renueable Transport Fuel Obligation*, contudo, cada selo respeita o direcionamento estratégico da empresa em questão, uma vez que a comercialização destas empresas se dá com países distintos.

Há normas de certificação em qualidade inclusive que suplantam umas às outras e que são o alicerce para o constructo da qualidade, exemplo, as normas ISO 9001 e ISO 14001 orientam as empresas a criarem um Sistema de Gestão da Qualidade e Sistema de Gestão Ambiental, respectivamente, possibilitando assim que as empresas tenham as condições mínimas de qualidade exigidas por órgãos certificadores.

Tratando-se, por exemplo de alimentos, a norma certificadora base é a ISO 22000, que tem como premissa básica atendida pela ISO 9001. A ISO 22000, inclusive, é uma das partes relativas a FSSC 22000 que trata do Sistema de Garantia da Qualidade em Alimentos, contudo com questões peculiares a cada segmento empresarial, criando assim uma base para todas as empresas com exigências pontuais.

Contudo, ao considerar que as usinas sucroalcooleiras possuem como produto e/ou subproduto, não apenas o etanol, mas adiciona-se a esses principalmente o açúcar e a cogeração de energia, os grupos que almejam a comercialização de tais produtos devem seguir normas específicas que norteiam cada área, atuando com certificações no segmento de biocombustível,

alimentos e energia, fato que foi constatado nos grupos analisados, mesmo que cada qual siga uma normalização específica.

As normalizações inexistentes em alguns grupos não os categorizam como incapazes de atender com qualidade o cliente, uma vez que há distintas certificações, cada qual com exigências específicas, sendo que o grupo ao seguir determinada orientação opta por uma certificação, com vista a atender as necessidades de seus clientes, assim as certificações apresentadas pelas empresas seguem a orientação estratégica de negócios e segmento alvo que o grupo busca alcançar.

Portanto, é possível avaliar que os grupos possuem qualidade para atendimento do mercado nacional e de mercados internacionais específicos, possibilitando assim que a competitividade das empresas se torne mais intensa e assim possibilite ganhos aos consumidores.

Argumenta-se ainda que a qualidade almejada está atrelada a sustentabilidade, foco estratégico das usinas sucroalcooleiras em detrimento dos combustíveis fósseis, tendo como fator diferencial a renovação e sustentabilidade dos produtos, englobando toda a cadeia de suprimentos, como exigido pelas normas regulamentadoras apresentadas nas certificações apresentadas pelos grupos.

A internacionalização, decorrente da globalização, fez com que os grupos focassem esforços para adquirir certificações que autenticem e garantam a qualidade de seus produtos e a inserção em novos mercados. Vinte certificações foram apresentadas pelos grupos analisados, sendo: três relacionadas a sustentabilidade e gerenciamento ambiental, uma referente a gestão de qualidade na empresa, uma em relação a saúde dos trabalhadores, três ligadas a segurança alimentar, duas referentes a dietas de comunidades religiosas, três relacionadas à segurança e precisão dos laboratórios, além de seis certificações exigidas para a exportação de biocombustíveis para os EUA e União Europeia.

## REFERÊNCIAS

- ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ALTO ALEGRE. **Como surgimos**. 2015. Disponível em: <[http://www.altoalegre.com.br/como\\_surgimos.aspx](http://www.altoalegre.com.br/como_surgimos.aspx)>. Acesso em: 30 mai. 2015.
- ALVES, F. F; SANTOS, P. H. da C. **Qualidade total na prestação de serviços Ideal Auto Center Lins/SP**. Dissertação (Graduação em Administração) – Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium, Lins, 2010. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/51864.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.
- APRENDENDO A EXPORTAR. **Certificação Halal**, 2017. Disponível em: <<http://www.aprendendoaexportar.gov.br/index.php/certificacao-halal>>. Acesso em: 05 jun. 2018.
- ARAÚJO, G. M. de. **Elementos do sistema de gestão SMSQRS: sistema de gestão integrada**. 2 ed. Rio de Janeiro: GVC, 2010.
- BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial: GEPAI: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BATISTA, P. **A safra alcooleira e o mix de produtos que movimentam a indústria e o mercado**, 2017. Disponível em: <<http://www.bioblog.com.br/a-safra-alcooleira-e-o-mix-de-produtos-que-movimentam-a-industria-e-o-mercado/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- BIOSEV. **A Biosev: perfil**. 2015. Disponível em: <<http://www.biosev.com/a-biosev/perfil/>>. Acesso em: 23 jun. 2017.
- BRITO, R. P. de; BRITO, L. A. L. Vantagem competitiva, criação de valor e seus efeitos sobre o desempenho. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 70-84, jan./fev., 2012a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v52n1/06.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2012.
- BUREAU VERITAS. ISO 14001/1996: **Interpretação, implantação e auditoria ambiental**. Bureau Veritas do Brasil. São Paulo, out. 2004.
- CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios**. Campinas: Papyrus, 2003.
- CARVALHO, M. M. de; PALADINI, E. P. (Coords). **Gestão da qualidade**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier ABEPRO, 2012.
- CARVALHO, M. M.; RABECHINI JR., R. **Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- CÉSAR, F. I. G. **Ferramentas básicas da qualidade: instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua**. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Safra 2016/17**, v. 3, n. 4, Quarto levantamento, Brasília, p. 1-77, 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Safra 2018/19**, v. 5, n. 1, Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-62, 2018.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CORURIFE. **História**. 2017. Disponível em: <<http://www.usinacoruripe.com.br/index.php/conteudo/empresa/historia>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

CRONIN-JUNIOR, J. J.; TAYLOR, S. A. Measuring service quality: a reexamination and extension. **Journal of Marketing**, v. 56, n. 3, jul., p. 55-68, 1992. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Desktop/BANCO%20DE%20DADOS/5%20GAPS/000aaaCronin%20&%20Taylor%20JM%201992.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. Oxford: Capstone, 1997.

EUREKA, W. E.; RYAN, N. E. **QFD: perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

FREITAS, C. S. **Gestão da qualidade**. Centro Universitário do Norte – UNINORTE. 2009.

FROTA, A. C. **Food Safety Brazil. Qual a diferença entre ISO 22000 e FSSC 22000?**, 2017. Disponível em: <<https://foodsafetybrazil.org/qual-a-diferenca-entre-iso-22000-e-fssc-22000/>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas, 2010.

GUARANI. **Perfil**. 2017. Disponível em: <<http://www.aguarani.com.br/institucional/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

GUELBERT, M. **Estratégia de gestão de processos e da qualidade**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

INFOCANA– Informação e Inteligência no Mercado Sucroenergético. **Rankings de Produção das usinas e grupos. 2015/16**. Disponível em: <<https://www.infocana.com.br/dados-usinas/>>Acesso em: 10 mai. 2018.

JCNET. **Usina de Bariri renova certificação para vender etanol a mercado europeu**, 2011. Disponível em: <<https://www.jcnet.com.br/Regional/2011/07/usina-de-bariri-renova-certificacao-para-vender-etanol-a-mercado-europeu.html>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. **A estratégia do oceano azul**: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LAS CASAS, A. L. **Qualidade total em serviços**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LUCINDA, M. A. **Qualidade**: fundamentos e práticas para cursos de graduação. Rio de Janeiro, Brasport, 2010.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARCOVITCH, J (Org.). **Certificação e sustentabilidade**: uma análise crítica. São Paulo. 2012. Disponível em: <[http://www.usp.br/mudarfuturo/2012/Certificacao\\_e\\_Sustentabilidade\\_Ambiental\\_Trabalho%20Final\\_261012.pdf](http://www.usp.br/mudarfuturo/2012/Certificacao_e_Sustentabilidade_Ambiental_Trabalho%20Final_261012.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2016.

MARSHALL JUNIOR, I. et al. **Gestão da qualidade e processos**. Rio de Janeiro: FGV, 2012.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, R. A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.); **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier ABEPRO, 2012.

MASLOW, A. H. A theory of human motivation. **Psychological Review**, v. 50, p. 390-396, 1943.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade**: enfoques e ferramentas. São Paulo: Artliber, 2001.

MIGUEL, P. A. C.; CARNEVALLI, J. A. **Aplicações não-convencionais do Desdobramento da Função Qualidade**. São Paulo: Artliber, 2006.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

NASCIMENTO, L.F.M; POLEDNA, S.R.C. **O processo de implantação da ISO 14000 em empresas brasileiras**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. XXII, 2002. Curitiba: UNEGEP. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002\\_tr102\\_0937.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr102_0937.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2016.

NUNES, V. Novas tendências de certificação de sustentabilidade. **Simpósio Internacional e Mostra de Tecnologia e Energia Canavieira**, 2011.

OAKLAND, J. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1994.

ODEBRECHET. **Quem somos.** 2017. Disponível em: <<http://www.odebrechtagroindustrial.com/pt-br/a-empresa/quem-somos>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão da qualidade: tópicos avançados.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

OLIVEIRA, O. J. Gestão da Qualidade: Introdução à História e Fundamentos. Cap. 1, p. 3-20. In: OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão da Qualidade: tópicos avançados.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004b.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2000.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, A.; BERRY, L. L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. **Journal of Marketing**, v. 46, n. 4, p. 41-50, Fall, 1985.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, A.; BERRY, L. L. Servqual: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, v. 64 p. 12-40, Spring, 1988.

PASCOAL, D.L; COSTA, C.A.G; FERNANDES, F.C. Auditoria ambiental de conformidade legal: um enfoque à legislação ambiental federal e do Estado de Santa Catarina. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. XXVI, 2006. Fortaleza: UNEGEP. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006\\_TR470321\\_8346.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_TR470321_8346.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2016.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: Unicamp, 2007.

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

PROENÇA, T.A.H. **O processo de certificação de um sistema de gestão de qualidade e ambiente – Hotel Tryp Coimbra.** 2011. 95f. Dissertação (Mestrado em Gestão) – Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Coimbra. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/17888/1/Relat%C3%B3rio%20Oficial%20Final.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2016.

PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO. **Protocolo Agro-Ambiental do Setor Canavieiro Paulista**, de 04 junho de 2007, 2017. Disponível em: <[https://rhes.ruralhorizon.org/uploads/documents/protocolo\\_agroambiental.pdf](https://rhes.ruralhorizon.org/uploads/documents/protocolo_agroambiental.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2018.

QUEIROZ, E. K. R. de. **Qualidade segundo Garvin.** São Paulo: Annablume, 1995.

RAÍZEN. **Sobre a Raízen:** perfil da empresa. 2017. Disponível em: <<http://www.raizen.com.br/sobre-raizen>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

RAMOS, R. C.; NACHILUK, K. Geração de Bioenergia de Biomassa da Cana-de-açúcar nas Usinas Signatárias ao Protocolo Agroambiental Paulista, Safra 2015/2016. **Análise e**

**Indicadores do Agronegócio**, v. 12, n. 4, p. 1 - 7, 2017. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-19-2017.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2018.

RICARDI, A (Org). **Gerenciamento da qualidade em projetos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

RICARDO, F. A. **Gestão da qualidade total: a qualidade como valor percebido pelo cliente**. 2010. 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Instituto de Ensino Superior, Bauru, 2010. Disponível em: <[http://www.spositoonline.com.br/imagens/professor/tcc\\_fabiana.pdf](http://www.spositoonline.com.br/imagens/professor/tcc_fabiana.pdf)>. Acesso em: 5 out. 2016.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

ROBLES JUNIOR, A.; BONELLI, V. V. **Gestão da qualidade e do meio ambiente: enfoque econômico, financeiro e patrimonial**. São Paulo: Atlas, 2006.

RODRIGUES, A. M.; REBELATO, M. G.; PAIXÃO, R. B. S. et al. Gestão ambiental no setor sucroenergético: uma análise comparativa. **Revista Produção Online**, v.14, n. 4, p. 1481-1510, out./dez. 2014.

RODRIGUES, I. S. **Certificação ambiental e desenvolvimento sustentável: avaliação para o setor sucroalcooleiro localizado na bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu/SP**. 2004. 299f. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia de Produção) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3345>>. Acesso em: 26 out. 2016.

SÃO MARTINHO. **História**. 2017. Disponível em: <<http://www.saomartinho.ind.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

SÃO PAULO. (ESTADO). **Decreto nº. 47.700, de 11 de março de 2003**. Regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar, 2003. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2003/decreto-47700-11.03.2003.html>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

SÃO PAULO. (ESTADO). **Lei nº. 11.241, de 19 de setembro de 2002**. Dispõe sobre eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar, 2002. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11241-19.09.2002.html>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

SEIFFERT, M. E. B. **Sistema de gestão ambiental (SGA-ISO 14001): melhoria contínua e produção mais limpa na prática e experiência de 24 empresas brasileiras**. São Paulo: Atlas. 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHIBA, S.; GRAHAN, A.; WALDEN, D. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade**. São Paulo: Bookman, 1997.

SILVA, D. J. P. da. **Entendendo a ISO 14000**: série sistema de gestão ambiental. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011. Disponível em: <<https://www2.cead.ufv.br/sgal/files/apoio/saibaMais/saibaMais6.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

SLACK, N; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TINOCO, J. E. P. **Balço social e o relatório da sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2010.

UNICA – União da Industria de Cana-de-Açúcar. **Bonsucro já é a certificação mais usada para comprovar sustentabilidade da indústria da cana no Brasil**, 2012a. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/36949486920333453814/bonsucro-ja-e-certificacao-mais-usada-para-comprovar-sustentabilidade-da-industria-da-cana-no-brasil/>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

UNICA – União da Industria de Cana-de-Açúcar. **Brasil já possui 43 usinas certificadas pelo Bonsucro**, 2016. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/7051973920334804993/brasil-ja-possui-43-usinas-certificadas-pelo-bonsucro/>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

UNICA – União da Industria de Cana-de-Açúcar. **Usinas paulistas recebem o certificado “Etanol Verde”**, 2012b. Disponível em: <[http://www.unica.com.br/noticia/14531440920323508121/usinas-paulistas-recebem-o-certificado-por-centoE2-por-cento80-por-cento9Cetanol-verde-por-centoE2-por-cento80-por-cento9D-](http://www.unica.com.br/noticia/14531440920323508121/usinas-paulistas-recebem-o-certificado-por-centoE2-por-cento80-por-cento9Cetanol-verde-por-centoE2-por-cento80-por-cento9D-/)>. Acesso em: 10 mai. 2018.

USAÇÚCAR. **Usaçúcar**. 2017. Disponível em: <<https://www.usacucar.com.br/usacucar.php#menu>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

VALLE, C. E. **Como se preparar para as normas ISO 14000 – Qualidade Ambiental**. São Paulo: Biblioteca Pioneira em Administração e Negócios, 1996.

VICENTE, F. F. **Certificações e gestão de sustentabilidade em usina de cana-de-açúcar**. 2012. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Agroenergia - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2012).

VIEIRA, M. C. A. **Setor sucroalcooleiro brasileiro: evolução e perspectivas**, 2007.

WEILL, M. **A gestão da qualidade**. São Paulo: Loyola, 2005.