UNIVERSIDADE CIDADE DE SÃO PAULO
MBA EM CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

TAYENE OLIVEIRA PARENTE

A APLICABILIDADE DO SISTEMA GERAL DA QUALIDADE DO ESCRITÓRIO AURION ARQUITETURA PARA CERTIFICAÇÃO LEED NOVAS CONSTRUÇÕES EM UMA INDÚSTRIA DE LOUÇAS SANITÁRIAS EM CAUCAIA – CEARÁ - BRASIL

FORTALEZA
2015

TAYENE OLIVEIRA PARENTE

A APLICABILIDADE DO SISTEMA GERAL DA QUALIDADE DO ESCRITÓRIO AURION ARQUITETURA PARA CERTIFICAÇÃO LEED NOVAS CONSTRUÇÕES EM UMA INDÚSTRIA DE LOUÇAS SANITÁRIAS EM CAUCAIA – CEARÁ - BRASIL

Monografia apresentada ao MBA em Construções Sustentáveis, Universidade Cidade de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Especialista.

FORTALEZA

2015

TAYENE OLIVEIRA PARENTE

A APLICABILIDADE DO SISTEMA GERAL DA QUALIDADE DO ESCRITÓRIO AURION ARQUITETURA PARA CERTIFICAÇÃO LEED NOVAS CONSTRUÇÕES EM UMA INDÚSTRIA DE LOUÇAS SANITÁRIAS EM CAUCAIA – CEARÁ - BRASIL.

Monografia apresentada ao MBA em Construções Sustentáveis, Universidade Cidade de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Especialista.

Área de concentração:
Data da apresentação:

Resultado:_____

BANCA EXAMINADORA:

Prof.
Universidade Cidade de São Paulo _____

Prof.
Universidade Cidade de São Paulo _____

Dedico este trabalho aos meus pais Rose e Luis Alberto, que nunca mediram esforços para me propiciar uma educação de qualidade, sem a qual esta conquista não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo fim de mais uma etapa concluída e pelos sonhos que se concretizam.

Agradeço de forma especial a minha família, meus pais, Luis Alberto e Rose, e minha irmã, Alana, que sempre apoiam e incentivam as minhas decisões, me dando força para a realização dessa importante conquista.

Ao Tiago Lessa, companheiro, que vem me incentivando e auxiliando durante mais essa etapa.

Ao arquiteto Herbert Rocha, colega de profissão, professor e orientador, pelo auxílio no desenvolvimento desse projeto.

Ao arquiteto Max Frota, também colega de profissão, que desenvolveu o documento que utilizo como fonte de ideias primárias para o enriquecimento deste trabalho.

Aos professores da instituição, pela transmissão e troca de conhecimentos durante o curso.

Aos colegas do curso, que enriqueceram nossos dias de aulas com suas experiências e bom humor.

Por fim, sou grata a todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

"Aqueles que olham para as leis da Natureza como um apoio para os seus novos trabalhos colaboram com o Criador".

Antônio Gaudí

RESUMO

Em virtude do crescimento do setor de construção civil, e a verificação de que o mesmo setor se mostrava como um dos grandes responsáveis pela emissão de gases poluentes e uso de recursos naturais, gerando grandes desperdícios, foram então desenvolvidas formas de controlar os sistemas que envolvem a construção civil. Serão, portanto, comparadas duas ferramentas de projeto com reconhecimento internacional, o sistema ISO 9001 e o selo LEED Novas Construções. Essas metodologias envolvem desde o setor organizacional e administrativo das empresas, até o setor operacional de construção. Ambos permitem certificações, porém a primeira no âmbito empresarial e a segunda na edificação projetada e efetivamente construída, no entanto, elas tem em comum a visão de otimização dos projetos, buscando as premissas da sustentabilidade de constante renovação e reutilização de matérias primas e a melhoria continua dos processos. Será analisada a aplicabilidade do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) ISO 9001 do escritório Aurion Arquitetura e Urbanismo e o sistema de certificação LEED NC, Novas Construções e Grandes Projetos de Renovação, a um projeto de galpão industrial de produção de louças sanitárias, projetado pelo referido escritório, a ser localizado em Caucaia, no estado do Ceará. A compatibilidade entre os dois sistemas, SGQ (ISO 9001) Aurion Arquitetura e o LEED NC, foi anteriormente analisada por FROTA JÚNIOR, 2011, cuja tabela resultante será aplicada ao estudo do edifício em questão.

Palavras-chave: Arquitetura. Arquitetura industrial. ISO 9001. LEED NC. Sustentabilidade. Aurion Arquitetura.

ABSTRACT

In virtue of the growth of the civil construction sector, the verification of this sector was shown as one of the biggest responsible of the pollutant gases emission and the use of natural resources, generating a large waste. Because of that, there were developed ways to control the systems that involves the civil construction. Therefore, two project tools with international recognition will be compared: the ISO 9001 and the LEED new construction stamp. These methodologies involves since the organizational and administrative sector of the companies to the operational construction sector. Those both allow certifications, but the first at the business scope and the second at the designed edification and effectively built; however, they have the same optimization project vision, looking to the premise of the sustainability and the constant renewal and reuse of raw materials and the continuous improvement of the processes. The applicability of the ISO 9001 Quality Management System of the Aurion Architechture and Urbanism office and the LEED NC, New Constructions and Big Renovation Projects, to an industrial warehouse of dish production project, designed by the referred office, to be located in Caucaia, in the State of Ceará, will be analyzed. The compatibility between the two systems was previously analyzed by FROTA JÚNIOR, 2011, whose resulting table will be applied to the study of the present building.

Keyword: Architecture. Industrial Architecture. ISO 9001. LEED NC. Sustainability. Aurion Architecture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Fluxograma Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001..... 20

Figura 02 – Sistema da Gestão da Qualidade da Aurion Arquitetura e Urbanismo …..... 36

Figura 03 – Fluxograma de Criação e Desenho do Projeto de Arquitetura Industrial …..... 38

Figura 04 – Foto de satélite de localização do terreno..... 41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabulação IT 24 / LEED NC / RQ 05..... 47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	
APC	Avaliação Pós Construção	
APO	Avaliação Pós Ocupação	
CAD	*Computer Aided Design*	Projeto Auxiliado por Computador
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém	
EA	*Energy and Atmosphere*	Energia e Atmosfera
EAC1	Otimização da performance energética.	
EAC2	Geração local de energia renovável.	
EAC3	Melhoria do comissionamento.	
EAC4	Melhoria na gestão de gases refrigerantes.	
EAC5	Medições e verificações.	
EAC6	Energia verde.	
EAPR1	Comissionamento dos sistemas de energia	
EAPR2	Performance mínima de energia.	
EAPR3	Gestão fundamental de gases refrigerantes.	
EQ	*Indoor Environmental Quality*	Qualidade Ambiental Interna
EQC1	Monitoração do ar externo.	
EQC2	Aumento da ventilação.	
EQC3	Plano de gestão de qualidade do ar.	

EQC4	Materiais de baixa emissão.	
EQC5	Controle interno de poluentes e produtos químicos.	
EQC6	Controle de sistemas.	
EQC7	Conforto térmico.	
EQC8	Iluminação natural e paisagem.	
EQPR1	Desempenho mínimo da qualidade do ar interno.	
EQPR2	Controle da fumaça do cigarro.	
FSC	*Forest Stewardship Council*	Conselho de manejo florestal
HQE	*Association pour la Haute Qualité Environnementale*	Alta Qualidade Ambiental
IN	*Innovation in Design*	Inovação e Processo do Projeto
INC1	Inovação no projeto.	
INC2	Profissional acreditado LEED	
ISO	*International Organization for Standardization*	Associação Internacional para Padronização
IT	Instrução da Qualidade	
LEED	*Leadership in Energy and Environmental Design*	Liderança em Energia e Projeto Ambiental
LEED NC	*LEED New Construction and Major RenovationsLEED New Construction and Major Renovations*	LEED Novas Construções e Grandes Projetos de Renovação
MQ	Manual da Qualidade	
MR	*Materials and Resources*	Materiais e Recursos

MRC1	Reuso do edifício.	
MRC2	Gestão de resíduos da construção	
MRC3	Reuso de materiais.	
MRC4	Conteúdo reciclado.	
MRC5	Materiais regionais.	
MRC6	Materiais de rápida renovação.	
MRC7	Madeira certificada.	
MRPR1	Depósito e coleta de materiais recicláveis.	
PDCA	*Plan-Do-Check-Act*	Planejar – Fazer – Checar - Agir
RNC	Relatório de Não Conformidade	
RQ	Registro da Qualidade	
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade	
SS	*Sustainable Sites*	Espaço Sustentável
SSC1	Seleção do terreno.	
SSC2	Densidade urbana e conexão com a comunidade.	
SSC3	Remediação de áreas contaminadas.	
SSC4	Transporte alternativo.	
SSC5	Desenvolvimento do espaço.	
SSC6	Projeto para águas pluviais.	
SSC7	Redução da ilha de calor.	
SSC8	Redução da poluição luminosa.	
SSPR1	Prevenção da poluição na atividade da construção	

USGBC	*United States Green Building Council*	Conselho Americano do Edifício Verde
WE	*Water Efficiency*	Uso Racional da Água
WEC1	Uso eficiente de água no paisagismo.	
WEC2	Tecnologias inovadoras para águas servidas.	
WEC3	Redução do consumo de água	
WEPR1	Redução no uso da água.	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 17

2 AS CERTIFICAÇÕES DE QUALIDADE ISO 9001 E LEED EM PROJETOS DE ARQUITETURA 19
2.1 Qualidade em Projetos 19
2.2 Selos Verdes em Projetos 21
2.2.1 Selo Aqua 22
2.2.2 Selo Breeam 22
2.2.3 Selo Casbee 24
2.2.4 Selo DGNH 24
2.2.5 Selo Green Star 25
2.2.6 Selo HQE 26
2.2.7 Selo Procel Edifica 27
2.2.8 Selo Casa Azul da Caixa 27
2.2.9 O Selo LEED 28

3 O SGQ DA AURION ARQUITETURA 31
3.1 Escopo 31
3.2 A estrutura de documentos do SGQ Aurion Arquitetura e Urbanismo 32
3.2.1 Política de Qualidade 32
3.2.2 Objetivos da Qualidade 32
3.2.3 Missão 33
3.2.4 Visão (até 2010) 34
3.2.5 Manual da Qualidade (MQ) 34
3.2.6 Procedimentos documentados 34
3.2.7 Documentos de origem externa 34
3.2.8 Instruções de Trabalho (IT) 35
3.2.9 Especificações (ESP) 35
3.2.10 Registros (RQ) 35
3.3 Os processos que compõem o SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo ... 36
3.3.1 Negociação com o cliente 36
3.3.2 Gestão e Criação 37
3.3.3 Gestão de recursos 37
3.3.4 Realização do projeto 37
3.3.5 Medição, análise e melhoria 38

4 A APLICAÇÃO DO SISTEMA GERAL DA QUALIDADE (SGQ) DA AURION ARQUITETURA E DO CHECKLIST LEED NOVAS CONSTRUÇÕES NO PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE LOUÇAS SANITÁRIA 39
4.1 As semelhanças do SGQ da Aurion Arquitetura e o Checklist LEED NC, segundo Frota Júnior, 2011 39
4.2 O projeto de arquitetura da indústria de louças sanitárias 40

4.2.1 Descrição dos métodos construtivos do projeto 42
4.2.1.1 O galpão 42
4.2.1.2 Áreas externas 44
4.3 A APLICABILIDADE DOS SISTEMAS DE CERTIFICAÇÃO DE QUALIDADE, LEED E SGQ, AO PROJETO DE ARQUITETURA INDUSTRIAL 44
4.3.1 Tabulação IT 24 / LEED NC / RQ05 45
4.3.2 Checklist LEED NC aplicado ao projeto de galpão industrial 46
4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A TABULAÇÃO IT 24 / LEED NC / RQ05 E O CHECKLIST LEED NC 49
4.4.1 Espaço Sustentável 49
***4.4.2* Uso Racional De Água** 50
***4.4.3* Energia e Atmosfera** 50
***4.4.4* Materiais e Recursos** 51
***4.4.5* Qualidade Ambiental Interna** 51
***4.4.6* Inovação e Processo de Projeto** 51
***4.4.6* Créditos Regionais** 52

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 53

REFERÊNCIAS 54

ANEXO 01 – IT 24 – CONSIDERAÇÕES DE PROJETO (AURION ARQUITETURA) 56
ANEXO 02 – TABULAÇÃO IT 24/LEED NC 78
ANEXO 03 – IMPLANTAÇÃO 85
ANEXO 04 – PLANTA BAIXA SETORIZADA 86
ANEXO 05 – CORTES E FACHADAS GERAIS 87
ANEXO 06 – RQ 05 – ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO (AURION ARQUITETURA) 88
ANEXO 07 - TABULAÇÃO IT 24 / LEED NC / RQ05 91

1 INTRODUÇÃO

Como princípio da pesquisa será utilizada a comparação entre os itens da certificação Leed e o checklist de projeto da Aurion Arquitetura que corresponde ao processo de sistema da qualidade ISO 9001 para projetos industriais. Tal análise foi apresentada por Frota Júnior em 2011.

Nela, Frota Júnior (2011) tabula quais os itens do checklist da Certificação LEED NC (Novas Construções) são compatíveis com cada item do checklist do sistema da qualidade SGQ da Aurion Arquitetura para o desenvolvimento de projetos. Ressalta-se que foi utilizada por ele a versão 2009 do checklist LEED, que será também aqui considerada para que haja a continuidade nos resultados das análises.

Será, portanto, aplicada a tabulação apresentada por Frota Júnior ao projeto de uma fábrica de louças sanitárias no município de Caucaia, Ceará, que foi desenvolvido pelo escritório Aurion Arquitetura e Urbanismo. Dessa forma, será analisada a aplicabilidade dos procedimentos de projeto da Aurion Arquitetura, documentados pelo Sistema Geral da Qualidade (SGQ), aos itens de pontuação LEED NC, envolvendo pré-requisitos e créditos com possibilidades de pontuação.

Serão verificados quais itens do checklist LEED seriam facilmente alcançáveis e quais possuem potencial de atingir a pontuação necessária, a fim de analisar a qualidade de projeto da Aurion Arquitetura, suas premissas voltadas para a construção sustentável e a possível compatibilização entre os sistemas SQG e LEED, realizando uma breve simulação da certificação LEED ao edifício apresentado.

Para isso, deverá ser analisado o nível de pontuação possível de ser atingido para a obtenção da certificação LEED Novas Construções, verificada a viabilidade operacional da obtenção da certificação LEED NC, analisando e comparando suas vantagens e desvantagens, além da verificação dos prováveis benefícios operacionais para a obtenção da certificação.

Para entendimento, análise e obtenção desses resultados, serão previamente expostos os conceitos descritivos e comparativos entre os processos de certificação

de sustentabilidade, com ênfase ao sistema LEED, e dos processos do Sistema Geral da Qualidade, expondo a aplicação do sistema ISO 9001 utilizado pela Aurion Arquitetura em seus projetos.

A aplicação dos dois sistemas será diretamente comparada na tabulação que deverá ser o objetivo principal deste trabalho.

2 AS CERTIFICAÇÕES DE QUALIDADE ISO 9001 E LEED EM PROJETOS DE ARQUITETURA

2.1 Qualidade em Projetos – Sistema ISO 9001

A partir de 1940, iniciaram no Brasil o surgimento de novas organizações para qualificação de profissionais para a geração de empregos no setor da construção civil. Dentre esses sistemas a ABNT, SENAI, e outros programas de qualificação. (REGINO apud CAMPOS; SILVA, 2012).

Com essa nova demanda, no decorrer da década de 90, empresas passaram a utilizar os sistemas de qualificação e organização a fim de obterem benefícios estratégicos e financeiros de forma mais imediata.

A ABNT NBR ISO 9001:2008 mostra-se um modelo de sistema de gestão da qualidade, baseado em uma abordagem de processo, que sugere que clientes desempenham um papel significativo para definir os insumos (requisitos de entrada) necessários para delinear os requisitos que determinarão o produto. São também essenciais os resultados apresentados na satisfação do cliente, mediante avaliação de informações relativas à percepção destes, para determinar se a empresa atendeu, ou não, aos requisitos do cliente.

Adicionalmente ao sistema ISO 9001, pode também ser aplicado o sistema PDCA (Plan-Do-Check-Act), que pode ser descrito resumidamente como:

- Plan (planejar): estabelece objetivos e processos necessários para gerar resultados de acordo com os requisitos do cliente e com as políticas da organização.
- Do (fazer): implementa os processos.
- Check (checar): monitora e medir processos e produtos em relação às políticas, aos objetivos e aos requisitos para o produto e relata os resultados.
- Act (agir): executa ações para promover continuamente a melhoria do desempenho do processo.

Figura 1 – Fluxograma Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001.

Fonte: Portal da educação

A NBR ISO 9001 especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade que podem ser usados pelas organizações para aplicação interna, para certificação ou para fins contratuais. Ela está focada na eficácia do sistema de gestão da qualidade em atender aos requisitos dos clientes.

Ranzani e Oliveira definem que um sistema de qualidade utilizando a ISO 9001:2008 é um conjunto de processos e recursos idealizados com o objetivo de mensurar processos produtivos e certificar determinada empresa, para que ela possa enriquecer a operação dos processos da organização, possa aumentar a produtividade, melhorar a autoconfiança da organização, melhorar a satisfação dos clientes, dentre outros fatores. (RANZANI; OLIVEIRA apud CAMPOS; SILVA, 2012).

A ISO 9001, portanto, tende a focar as atenções no cliente, onde a empresa que desenvolverá o produto encomendado deve conhecer os anseios e as expectativas do seu cliente, sendo elas explícitas e/ou implícitas, para que possa transformar essas necessidades em produto final, buscando a satisfação de forma contínua, atendendo às necessidades atuais e futuras.

Esta metodologia busca, através do monitoramento passo a passo das atividades desenvolvidas, minimizar os desperdícios e o consumo de recursos desnecessários, primando como meta chegar ao mais próximo da precisão e levar a

empresa ao padrão de qualidade e reconhecimento mundial. Dessa forma, consequentemente, o índice de satisfação do cliente aumenta, como também a confiabilidade no produto, além da redução dos custos.

2.2 Selos Verdes em Projetos

A partir da preocupação com o uso excessivo dos recursos naturais e sua consequente escassez no meio ambiente, foi sendo desenvolvida a conscientização sobre as questões ligadas à sustentabilidade. Estudos foram então realizados a fim de identificar quais setores se apresentavam como maiores responsáveis pela insustentabilidade ambiental. A partir de um estudo elaborado por Lemos, verificou-se que a Construção Civil foi apontada como o setor responsável pela extração de aproximadamente 20% dos recursos naturais e como geradora das poluições atmosférica e residual. (LEMOS apud AMARAL, 2013).

Foram introduzidos então, destinados ao setor da Construção Civil, uma nova forma de projetar, construir e comercializar: os conceitos de "Construção Sustentável" e "Arquitetura Sustentável". Definidos como um conjunto de estratégias e práticas a serem utilizadas objetivando diretrizes para as fases de projeto da construção, envolvem, portanto, desde a seleção do terreno, a elaboração do projeto, até preocupações com os sistemas de operação e manutenção das edificações.

Na primeira década do século XXI, surgem as edificações denominadas *Green Buildings* (SILVA apud AMARAL, 2013), os Edifícios Verdes. Para avaliar se essas construções são ou não sustentáveis, surgiram os E*co-labelings* (Selos de rotulagem ecológica), que através de sistemas de pontuação ou de conceitos, que utilizam como base as diretrizes de projetos citadas, avaliam qualitativamente em que grau de sustentabilidade uma determinada edificação se encontra (REIJNDERS; ROEKEL apud AMARAL, 2013).

Existem diversas certificações disponíveis para a classificação dos edifícios sustentáveis, no qual serão aqui citados os principais, com maior reconhecimento e utilização mundial, listados pelo ICLAI (2011)

2.2.1 *Selo AQUA*

Organização desenvolvedora: Fundação Vanzolini e desenvolvido pelos professores da Escola Politécnica da USP.

Abrangência: Brasil (adaptado da metodologia francesa HQE – Haute Qualité Environnementale do órgão Certivéa com referencial técnico brasileiro).

Veiculação da Norma: Referenciais técnicos impressos ou digitais gratuitos no site da Fundação Vanzolini.

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: Escritórios e Escolas; Hotéis; e Edifícios Habitacionais.

Classificações Concedidas: Bom / Superior / Excelente.

Critérios avaliados para Certificação: São 14 critérios divididos em 4 categorias que avaliam a gestão ambiental das obras e as especificidades técnicas e arquitetônicas:

Construção: Relação do edifício com o seu entorno; escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos; canteiro de obras com baixo impacto ambiental;

Eco Gestão: gestão da energia; gestão da água; gestão dos resíduos de uso e operação do edifício; manutenção e permanência do desempenho ambiental;

Conforto: conforto hidrotérmico; conforto acústico; conforto visual; conforto olfativo;

Saúde: qualidade sanitária dos ambientes; qualidade sanitária do ar; qualidade sanitária da água.

Benefícios Obtidos: Qualidade de vida do usuário; Economia de água e energia; Disposição de resíduos e manutenção; Contribuição para o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental da região.

Para obter a certificação o empreendedor da construção deve estabelecer o controle total do projeto em todas as suas fases: Programa, Concepção (Projeto), Realização (Obra) e Operação (Uso).

2.2.2 *Selo BREEAM*

Instituição Responsável: BRE - Building Research Establishment.

Abrangência: Voltada principalmente ao Reino Unido, porém adaptável ao mundo todo. Possui esquemas de certificação específicos para Europa e Região do Golfo.

Norma: Material resumido gratuito no site da organização (exige cadastro).

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: BREEAM Outros Edifícios; BREEAM Tribunais; The Code for Sustainable Homes (O Código para Casas Sustentáveis); BREEAM EcohomesXB; BREEAM Saúde; BREEAM Industrial; BREEAM Internacional (avalia edifícios ou apoia a criação de versões do BREEAM fora do Reino Unido); BREEAM Multi-residencial; BREEAM Prisões; BREEAM Escritórios; BREEAM Varejo; BREEAM Educação; BREEAM Comunidades; BREEAM Em Uso.

Classificações Concedidas: Pass (Aprovado) / Good (Bom) / Very Good (Muito Bom) / Excellent (Excelente) / Outstanding (Excepcional).

Critérios avaliados para Certificação: Variam de acordo com o Sistema, mas avaliam predominantemente: Gestão da construção; Consumo de Energia; Consumo de Água; Contaminação; Materiais; Saúde e Bem-estar; Transporte; Gestão de Resíduos; Uso do terreno e ecologia e Inovação.

Benefícios: Benefícios fiscais (Reino Unido), redução de impactos urbanos das edificações, melhor qualidade de vida do usuário, redução geral do impacto ambiental na vida útil, menores custos de manutenção e infraestrutura.

2.2.3 *Selo CASBEE*

Instituição Responsável: Japan Sustainable Building Consortium (JSBC).

Abrangência: Ásia.

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: CASBEE para Pré-Projeto; CASBEE para Novas Construções; CASBEE para Edifícios existentes; e CASBEE para Reformas. As ferramentas atendem a uma larga variedade de usos do edifício (escritórios, escolas, habitação, etc).

Classificações Concedidas: Classe C (fraco) / classe B- / classe B+ / classe A / e classe S (excelente).

Critérios avaliados para Certificação:

Q (Qualidade) - Construindo Qualidade Ambiental e Performance: Avalia a melhoria na qualidade de vida dos usuários do edifício, dentro do espaço fechado hipotético (propriedade privada).

L (Cargas) - Construindo Cargas Ambientais: Avalia os impactos ambientais negativos que vão além do espaço hipotético fechado para o exterior (a propriedade pública).

Há quatro campos de levantamento: (1) Eficiência Energética, (2) Eficiência de Recursos, (3) Ambiente Local, (4) Ambiente Interno.

2.2.4 *Selo DGNB*

Instituição Responsável: German Sustainable Building Council (DGNB for “Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen”).

Abrangência: Alemanha.

Veiculação da Norma: Material disponibilizado pela organização via consultores/auditores DGNB.

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: Sistema flexível, avalia diversos tipos de edifício: Edifícios Públicos, Comerciais e Residenciais em Geral – Construção ou Reforma; Loteamentos e Bairros.

Classificações Concedidas: Gold (Ouro) / Silver (Prata) / Bronze.

Critérios avaliados para Certificação: Campos avaliados - Aspectos ecológicos, econômicos, socioculturais e funcionais, tecnologia, processos, e local. Cada campo é avaliado com critérios específicos que podem ser desenhados e pesados de maneira distinta a depender do perfil de ocupação. Cada campo é avaliado durante todo ciclo de vida do edifício. A avaliação é focada em metas, e não em ações individuais.

Benefícios: Benefícios fiscais (Alemanha), redução do impacto ambiental e na vizinhança ao longo da construção, redução de impactos urbanos das edificações, melhor qualidade de vida do usuário, redução geral do impacto ambiental na vida útil, menores custos de manutenção e infraestrutura e análises técnicas específicas como diferencial (parâmetros econômicos, sociais, segurança da infraestrutura e de processo de concepção do empreendimento).

2.2.5 *Selo GREEN STAR*

Instituição Responsável: Green Building Council Austrália.

Abrangência: Austrália.

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: Green Star - Educação; Green Star - Saúde; Green Star - Industrial; Green Star - Residencial Múltiplas Unidades; Green Star - Escritório; Green Star - Interiores de Escritório; Green Star - Varejo; Green Star - Projeto de Escritório; Green Star - Escritório Construído.

Classificações Concedidas: 4 Star Green Star Certified Rating (4 Estrelas - 45-59 pontos) / 5 Star Green Star Certified Rating (5 Estrelas - 60-74 pontos) / 6 Star Green Star Certified Rating (6 Estrelas - 75-100 pontos).

Critérios avaliados para Certificação: Gerenciamento; Qualidade Ambiental do Ambiente Interno; Energia; Transporte; Água; Materiais; Uso do Solo & Ecologia; Emissões; Inovação.

O peso de cada uma destas categorias é alocado de acordo com a região do país para atender condições locais específicas.

2.2.6 *Selo HQE*

Instituição Responsável: Association pour la Haute Qualité Environnementale (ASSOHQE).

Abrangência: Principalmente França, atende também Bélgica, Luxemburgo, Tunísia e Argélia.

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: edifícios novos e edifícios existentes nas modalidades comercial, residencial individual e coletivo.

Classificações Concedidas: Base (de acordo com regulamento) / Eficiente (boa prática) / Muito eficiente (melhor prática).

Critérios avaliados para Certificação: Manejo de impactos ao ambiente exterior (relação harmônica com o ambiente imediato, escolha integrada dos métodos de construção e materiais, evitar incômodo aos arredores, minimização do uso de energia, minimização do uso de água, minimização de resíduos em operações, minimização da necessidade de manutenção e reparos) e Criação de Ambiente Interno Agradável (medidas de controle hidrotermal, medidas de controle acústico, atratividade visual, medidas de controle de odores, higiene e limpeza dos espaços internos, controle da qualidade do ar, controle da qualidade da água).

2.2.7 *Selo PROCEL EDIFICA (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica)*

Instituição Responsável: Coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e das Cidades e executado pela Eletrobrás.

Abrangência: Brasil.

Veiculação da Norma: Guias Procel Edifica.

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos; e Residenciais.

Classificações Concedidas: A / B / C / D / E.

Critérios avaliados para Classificações: A eficiência energética é avaliada nos sistemas de envoltória, iluminação e condicionamento de ar para edifícios comerciais, de serviços e públicos. Nos edifícios residências são avaliados a envoltória, sistemas de aquecimento de água, além dos sistemas presentes nas áreas comuns dos edifícios multifamiliares, como iluminação, elevadores, bombas centrífugas, etc.

Benefícios: O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica promove o uso eficiente da energia elétrica, combatendo o desperdício e reduzindo os custos e os investimentos setoriais. Ele pode ser considerado mais como uma “etiquetagem” ou identificação do que um certificado, considerando que ele apenas classifica o desempenho de uma edificação. O objetivo é incentivar a elaboração de projetos que aproveitem ao máximo a capacidade de iluminação e ventilação natural das construções.

2.2.8 *Selo CASA AZUL DA CAIXA*

Instituição Responsável: Caixa Econômica Federal.

Abrangência: Brasil.

Esquemas de avaliação disponíveis / tipos de edifícios avaliados: Unidades Habitacionais com valor até R$130 mil.

Classificações Concedidas: BRONZE (19 Critérios obrigatórios) / PRATA (25 critérios sendo 6 de livre escolha) / OURO (25 critérios sendo 6 de livre escolha).

Critérios avaliados para Certificação: 53 critérios de avaliação, distribuídos em seis categorias: Qualidade Urbana; Projeto e Conforto; Eficiência Energética; Conservação de Recursos Materiais; Gestão da Água; Práticas Sociais.

Benefícios: Redução do impacto ambiental e na vizinhança ao longo da construção, fortes ações sociais durante e a após construção, redução de impactos urbanos das edificações, melhor qualidade de vida do usuário, redução geral do impacto ambiental na vida útil, menores custos de manutenção e infraestrutura.

2.2.9 *O Selo LEED*

Apesar de todas as certificações apresentadas, e de existirem versões genuinamente brasileiras, o mercado do Brasil vem, desde 2004, buscando a certificação ambiental LEED, que tem origem americana, porém com versões traduzidas para o idioma português e adaptadas às necessidades nacionais, possuindo atualmente larga utilização no Brasil. A representação local oficial é realizada pela Green Building Council Brasil (USGBC Brasil).

O LEED (Leadership in Energy and Environmental Design - Liderança em Energia e Projeto Ambiental) é um sistema que visa certificar e/ou ratificar a sustentabilidade e a redução do impacto ambiental das construções, adotando práticas que levam o meio ambiente em consideração. Foi criado pelo United States Green Building Council (USGBC) para definir os padrões de sustentabilidade em construções e em planejamento urbano, com sua primeira versão lançada em janeiro de 1999. Desde então o LEED está na sua quarta versão (V4), com último lançamento 2013, projetada para reduzir ainda mais as emissões de CO2 das edificações.

Tem principal abrangência nos Estados Unidos, porém atende ao mundo todo, sendo o selo verde de maior reconhecimento mundial (USGBC, 2014). Possui versões completas, impressas ou digitais, comprados no site do órgão, além de existem versões gratuitas com o resumo das normas de referência.

A Certificação internacional LEED possui categorias a serem avaliadas nas edificações. Todas elas possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos, recomendações que quando atendidas garantem pontos à edificação. O nível da certificação é definido conforme a quantidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos, nível Certificado, a 110 pontos, nível Platina.

A certificação envolve 7 (sete) dimensões ambientais para concessão de créditos a serem avaliadas nas edificações:

- Espaço Sustentável (SS);
- Eficiência do uso da água (WE);
- Energia e Atmosfera (EA);
- Materiais e Recursos (MR);
- Qualidade ambiental interna (AQ);
- Inovação e Processos (IN) e
- Prioridade Regional (RP).

Essas categorias são contempladas em diferentes tipologias de edificações e certificações:

- **LEED NC** (New Construction and Major Renovations): para Novas Construções ou grandes projetos de renovação;
- **LEED EB_OM** (Existing Buildings Operations and Maintenance): para projetos de manutenção de edifícios já existentes;
- **LEED CI** (Commercial Interiores): para projetos de interior ou edifícios comerciais;
- **LEED CS** (Core and Shell Development): para projetos na envoltória e parte central do edifício;
- **LEED Retail NC e CI** (Retail): para lojas de varejo;
- **LEED Schools** (Schools): para escolas;
- **LEED ND** (Neighborhood Development): para projetos de desenvolvimento de bairro;

- **LEED Healthcare** (Healthcare)**:** para unidades de saúde.

Pode ainda ser acrescida a categoria **LEED Homes**, para casas e edifícios residenciais, contemplada na versão 4 da certificação.

Para a obtenção da certificação, deverão ser contemplados obrigatoriamente os itens de pré-requisitos, que são requisitos mínimos a serem atendidos pelo projeto, para que este tenha direito a acumulação de pontos para certificação. E contemplados mediante avaliação das características do projeto, os créditos, que são recomendações cujos pontos variam de acordo com a categoria de certificação a ser atendida. Portanto, a performance ambiental da edificação é avaliada de forma integral, ao longo de todo o seu ciclo de vida, visando considerar os princípios fundamentais que caracterizam as Edificações Verdes.

A certificação do edifício é atingida a partir de um número mínimo de pontos que variam de 40 a 110, podendo ser classificado como: Certificado (Certified) com 40 a 49 pontos; Prata (Silver) com 50 a 59 pontos; Ouro (Gold) com 60 a 79 pontos; e Platina (Platinum) com 80 pontos ou mais.

Com essa metodologia, o sistema LEED possibilita a fácil identificação e implantação de soluções práticas e mensuráveis de construção, operação e manutenção aos edifícios. Tais características valorizam o produto na venda ou locação do edifício, gerando benefícios econômicos, sociais e ambientais, como a redução de impactos urbanos das edificações, a melhor qualidade de vida do usuário, a redução geral do impacto ambiental na vida útil da edificação, além de menores custos de manutenção e infraestrutura (USBGC, 2014).

3 O SGQ DA AURION ARQUITETURA

O escritório Aurion Arquitetura e Urbanismo tem sede no Ceará e foi o primeiro escritório de arquitetura do Brasil a obter certificação ISO 9001, em janeiro de 2000, com o escopo em *Projetos Industriais e Comerciais de grande porte*.

Segundo Herbert Rocha, proprietário do escritório, a motivação inicial para implantação de um SGQ em seu escritório foi a necessidade de controlar melhor as informações dos projetos. O início da montagem deste sistema foi em 1998. Gradativamente os requisitos da norma foram sendo implementados no cotidiano da empresa. A certificação foi, portanto, um processo natural e espontâneo, pois já refletia as práticas realizadas diariamente.

Atualmente, toda a equipe de arquitetos e projetistas do respectivo escritório é treinada no Sistema de Qualidade (SGQ) da Aurion Arquitetura e Urbanismo.

De acordo com o documento *Manual da Qualidade* da empresa (figura 02), o SGQ da Aurion Arquitetura é definido conforme os itens listados e definidos a seguir.

3.1 Escopo

A Aurion Arquitetura e Urbanismo tem o seu Sistema de Gestão da Qualidade voltado aos *Projetos arquitetônicos Industriais e Logísticos*, (prédios com infraestrutura, docas, escritórios, depósitos, refeitórios, estacionamentos, etc.) em todas as suas atividades, inclusive *as built*, e de forma permanente.

O seu Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) atende a todos os requisitos da Norma ISO 9001, versão 2008, exceto os itens 7.5.2, pois as resultantes dos “processos de produção e fornecimento de serviços” são facilmente verificados por inspeção, monitoramento ou medição subsequente e 7.6 porque as medições são de responsabilidade do cliente, no caso de levantamentos topográficos.

3.2 A estrutura de documentos do SGQ Aurion Arquitetura e Urbanismo

3.2.1 *Política da qualidade*

É definida pela gerência e divulgada em todos os níveis da organização através de cartazes e site online:

"Satisfazer as necessidades do cliente com:

1- Melhoria contínua:
1.1 - das soluções arquitetônicas;
1.2 - da eficácia do sistema de gestão da qualidade.

2 - Interação consciente com:
2.1 - ambiente natural do lugar;
2.2 - ambiente construído do lugar."

3.2.2 *Objetivos da qualidade*

São definidos a partir da política da qualidade:

- Satisfação do cliente – obtida através do APC (Avaliação Pós Construção) e do APO (Avaliação Pós Ocupação);
- Adequação do edifício ao seu uso – atingida através da análise do APO (avaliação pós-ocupação). O contato com o cliente também pode ser feito através de telefonema e posteriormente registrado no questionário. Os questionários devem ser salvos em pastas próprias em meio eletrônico e periodicamente deve ser atualizado o registro geral – RQ 58. A meta está estabelecida no RQ 58;
- Adequação do projeto à construção – atingida através das considerações

projetuais e evidenciada no APC (Avaliação Pós Construção) preenchida pelo construtor, ou através de visita da Criação ou Gerente de Projetos;

- Melhoria Contínua das Soluções Arquitetônicas – medido através do RQ 05. O arquiteto responsável pelo projeto deve registrar e justificar pelo menos uma solução arquitetônica que agregue valor para o cliente;
- Atender a legislação vigente de cada lugar - atingida através da aprovação dos projetos nos órgãos competentes;
- Comprometimento com a melhoria contínua da eficácia do SGQ - Atingida através do adicionamento contínuo de valor às partes interessadas (Cliente, Fornecedores, Colaboradores, Acionistas e Sociedade.)

Indicadores de medição:

- Clientes: através de soluções arquitetônicas dos últimos 16 projetos, permitindo ao cliente ganhar espaço, tempo e custo sem detrimento da qualidade;
- Fornecedores e Colaboradores: através das avaliações de desempenho da criação, do desenho, auxiliar administrativa, da topografia, da maquete eletrônica;
- Acionistas: A lucratividade anual atingida através do aumento do patrimônio líquido anual descontado a inflação;
- Sociedade: através da realização de cursos com formadores de opinião.

3.2.3 *Missão*

É definida pela gerência e divulgada através de cartazes e site online:

“Propor soluções arquitetônicas para adequar o espaço ao homem e ao lugar”.

3.2.4 *Visão (até 2020)*

É definida pela gerência e divulgada através de cartazes e site online:

“Ser uma empresa de arquitetura, reconhecida pelo crescimento áureo, com referência de qualidade em projetos de:

- Indústria e Logística;
- Desenho Urbano;
- Habitação vertical em Sobral - CE e
- Gerenciamento de Projetos”.

3.2.5 *Manual da qualidade (MQ)*

Orientação para o SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo.

3.2.*6 Procedimentos documentados*

Lista dos processos controlados e documentados do SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo.

3.2.7 *Documentos de origem externa*

São todos os documentos não gerados pelo SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo, mas que são utilizados por ele tais como: normas, leis, portarias, regulamentos, especificações de cliente.

3.2.8 *Instruções de Trabalho (IT)*

São instruções que determinam a forma de se executar uma atividade e geralmente estão localizadas onde se executa essa atividade.

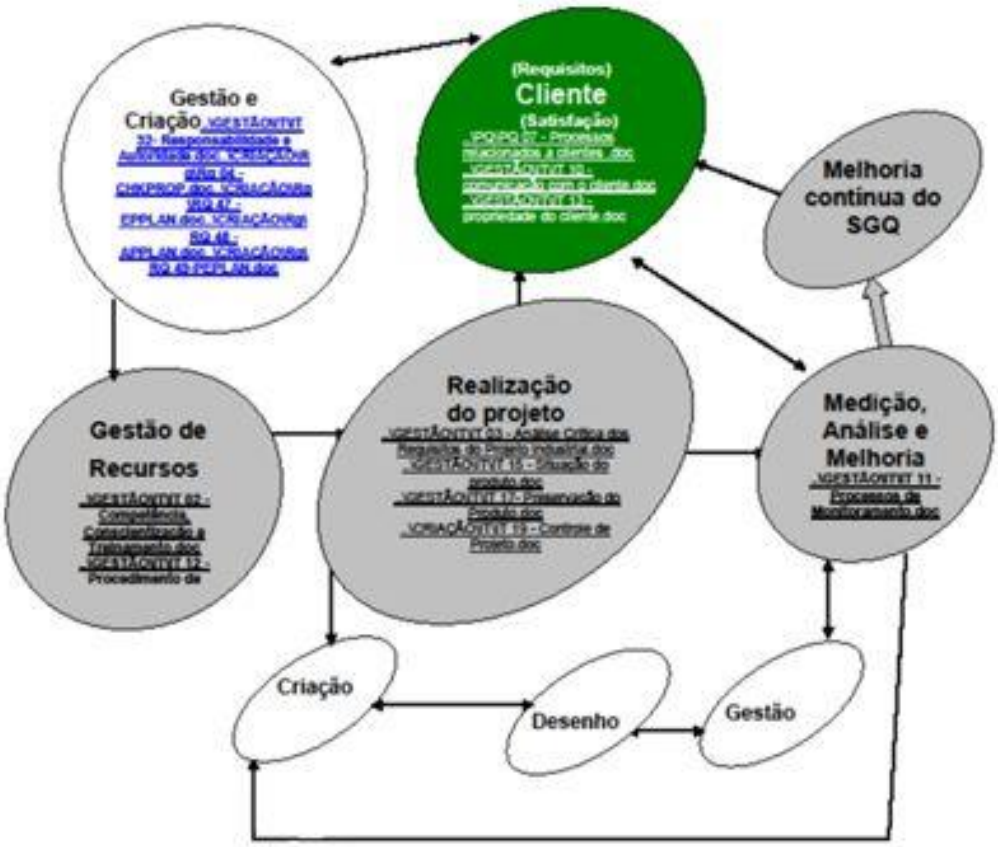
3.2.9 *Especificações (ESP)*

São os documentos gerados pelo SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo que estabelecem requisitos.

3.2.10 *Registros (RQ)*

Fornecem evidência de atividades realizadas.

Figura 02 – Sistema da Gestão da Qualidade da Aurion Arquitetura e Urbanismo



Fonte: Manual da Qualidade do SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo

3.3 Os processos que compõem o SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo

3.3.1 *Negociação com o cliente*

Onde são entendidos os requisitos do cliente e acertadas as condições comerciais. Durante esta fase são determinados e analisados criticamente os requisitos relacionados ao produto (projeto arquitetônico industrial e comercial de grande porte).

3.3.2 *Gestão e Criação*

Onde são definidas as responsabilidades e autoridades de cada envolvido. O arquiteto projetista define o plano de desenvolvimento do projeto, registrando este plano nos registros correspondentes, orientando-se pela proposta.

3.3.3. *Gestão de recursos*

Onde são definidos os recursos necessários à execução dos projetos de arquitetura, incluindo recursos humanos, infraestrutura e ambiente de trabalho.

3.3.4. *Realização do projeto*

Criação do Projeto – Onde o arquiteto cria o projeto, auxiliado pelo desenhista, baseado em critérios preestabelecidos.

Desenho do Projeto – Onde o desenhista registra a criação do arquiteto. Este desenho é elaborado no computador e segue critérios preestabelecidos e é acompanhado pelo arquiteto. Durante este processo é comum o contato com o cliente para situá-lo quanto ao desenvolvimento do projeto.

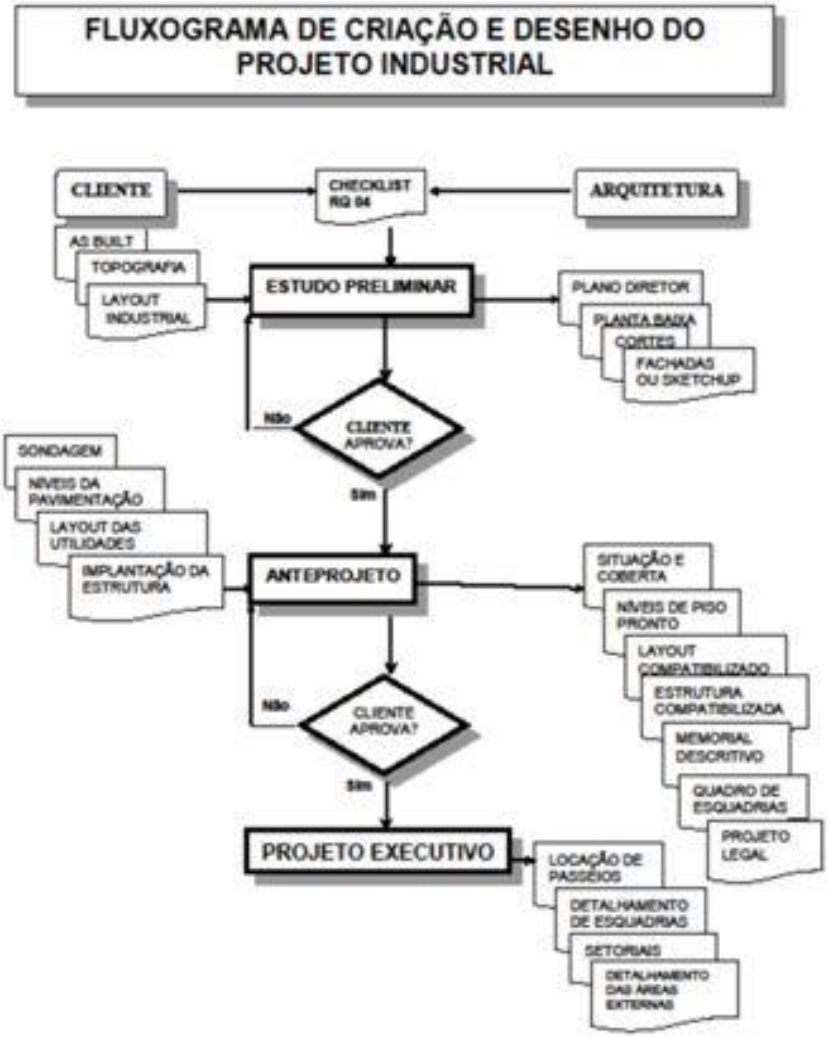
Gestão do Projeto - Onde o setor gestão e criação controlam o processo financeiro, através da proposta.

Os processos de criação e desenho do projeto são geralmente divididos em três etapas, conforme o fluxograma contido na figura 03. Este processo termina com a entrega das etapas ao cliente, conforme seus requisitos.

3.3.5 *Medição, análise e melhoria*

Durante todos os processos são feitas medições e análises, visando a melhoria contínua do SGQ e o aumento da satisfação do cliente. Instruções de trabalho e registros pertinentes comprovam as medições, análises e melhorias.

Figura 03 – Fluxograma de Criação e Desenho do Projeto de Arquitetura Industrial.



Fonte: Manual da Qualidade do SGQ da Aurion Arquitetura e Urbanismo.

4 A APLICAÇÃO DO SISTEMA GERAL DA QUALIDADE (SGQ) DA AURION ARQUITETURA E DO CHECKLIST LEED NOVAS CONSTRUÇÕES NO PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE LOUÇAS SANITÁRIAS.

4.1 As Semelhanças do SGQ da Aurion Arquitetura e o Checklist LEED NC, segundo Frota Júnior, 2011.

Será utilizado como base de desenvolvimento o documento elaborado por Frota Júnior (2011), exposto no título: COMPATIBILIDADE ENTRE SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE (SGQ) ISO 9001 E CERTIFICAÇÃO LEED 2009 NC - NOVAS CONSTRUÇÕES E GRANDES PROJETOS DE RENOVAÇÃO - ESTUDO DE CASO DO ESCRITÓRIO AURION ARQUITETURA E URBANISMO.

Nele, Frota (2011), compara e analisa o checklist de desenvolvimento de projeto existente na IT 24 da Aurion Arquitetura (Anexo 01), com o checklist de certificação LEED NC 2009, para Novas Construções do sistema LEED. Foi portanto, a partir dos pré-requisitos e créditos do sistema LEED, verificado o quão sustentáveis são as diretrizes do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da Aurion Arquitetura e Urbanismo.

“Neste trabalho tabula-se a sua IT 24, uma Instrução de Trabalho do SGQ que trata das diretrizes de projeto do escritório, e cruza-se com os Pré-Requisitos e Créditos da certificação LEED NC”. (FROTA, 2011).

Portanto, na tabela titulada por Frota Júnior (2011) de Tabulação IT 24 / LEED NC, apresentada no anexo 2, para cada item do checklist SGQ Aurion – IT 24, situado na coluna esquerda, que lista os aspectos que devem ser considerados para a elaboração de um projeto arquitetônico, foram associados os pré-requisitos e créditos do sistema LEED NC, situado na coluna direita, possíveis de compatibilização e aplicação nos processos de projeto já inerentes aos padrões da Aurion Arquitetura.

> Tabulou-se a IT 24, […] iniciando a numeração pelo mesmo número usado no documento original, ou seja, 3. A intenção foi facilitar o retorno

> das conclusões para possível ajuste e adequação da IT 24. […] À medida que foi sendo feita a leitura do checklist do LEED NC, foi-se preenchendo a segunda coluna, colocando os seus Pré-Requisitos e Créditos no local onde ele poderia ser atendido pelo SGQ da Aurion […].
> (FROTA JÚNIOR, 2011).

Pode-se verificar que na tabela nem todos os itens do checklist do SGQ da Aurion possibilitam a aplicação direta dos pré-requisitos ou créditos do Leed, no entanto, ambos os sistemas possuem a mesma filosofia sistêmica de melhoria contínua, que permitem a organização e a interação de processos complexos, envolvendo o planejamento do edifício, a elaboração e compatibilização dos projetos, os métodos construtivos e sua execução, o melhor funcionamento do edifício, etc., tornando-os diretamente compatíveis.

4.2 O projeto de arquitetura da Indústria de Louças Sanitárias.

Para melhor elucidar a classificação que será apresentada nos itens da tabela de Frota Júnior (2011), relativos ao projeto que é objeto de estudo deste trabalho, será apresentada uma breve descrição do projeto da fábrica de Louças Sanitárias, cujo projeto é de autoria da Aurion Arquitetura.

O projeto trata de um galpão para uma indústria de louças sanitárias que será localizada no Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, no Ceará, que tem como principal acesso a via estatal BR 222.

O terreno possui mais de 400.000m² cujo projeto engloba 120.000m² para a construção do empreendimento industrial.

Figura 04: Foto de satélite de localização do terreno.

Fonte: Google Earth.

O projeto está previsto em duas fases e ambas contemplam a construção da planta de louças sanitárias e lavatórios composto de um galpão de produção (Fábrica), um galpão para depósito de argila, portaria e vestiários, casa de medição, apoio para caminhoneiros, um bloco com refeitório e administração no pavimento superior, um bloco de utilidades e manutenção, depósito de resíduos e Estações de Tratamento Água (ETA) e de Esgoto (ETE).

A segunda fase prevê ampliações da fábrica ao norte e ao sul, bem como dos vestiários ao norte, utilidades ao oeste e leste, ETA ao oeste e ETE ao norte e leste.

A implantação está paralela ao limite sul do terreno e os edifícios estão projetados paralelamente a este limite tendo o galpão principal dominância no eixo oeste-leste. Há previsão de estacionamento para caminhões (06 vagas), ônibus (3 vagas), automóveis de visitantes (13 vagas), automóveis de colaboradores (26 vagas), além de bicicletário com capacidade para 52 bicicletas.

Serão aqui descritos o edifício do galpão principal e as áreas de entorno e urbanização do terreno, pois serão, neste trabalho, as regiões efetivamente analisadas nos sistemas de certificação do SGQ e do LEED. As plantas do projeto estão explicitadas nos anexos 03, 04 e 05.

4.2.1 *Descrição dos métodos construtivos do projeto*

4.2.1.1 *O Galpão*

Esse galpão comporá, junto às demais edificações existentes, as instalações fabris. A ampliação prevista na fase 2 se integrará visualmente ao conjunto, mantendo a linguagem arquitetônica e utilizando os mesmos materiais construtivos cuja fonte de matéria-prima deve ser predominantemente local ou de regiões próximas.

O piso será do tipo Industrial (concreto polido).

A coberta terá telha perfil trapezoidal (25 ou 40 mm) tipo sanduíche com isolamento térmico colado e telha superior em aço Galvalume pintada uma face na cor Branca Ral 9003, espessura de 0,5mm e a telha inferior em aço Galvalume pintada uma face na cor Branca Ral 9003, espessura 0,5mm. O sistema de isolamento térmico e acústico visa melhorar a qualidade da temperatura interna ao galpão. Além disso, a pintura na cor branca promove maior índice de reflexão de luz, reduzindo também o efeito estufa.

Serão utilizados lanternins mecânicos de gravidade na cobertura superior, utilizados para extrair grandes quantidades de gases ou ar de ambientes onde existam altas fontes geradoras de calor e gases. Foram calculados e dimensionados para que permitam a quantidade de trocas de ar ideais para manter a temperatura interna do ambiente agradável, sendo utilizada como limítrofe a quantidade mínima de 08 (oito) trocas de ar/hora.

Para permitir a máxima utilização da iluminação natural dentro do galpão, serão também aplicados na coberta Domos translúcidos poli prismático que difundem a luz uniformemente por todo o ambiente. Dessa forma obtêm-se a otimização da iluminação natural, economizando também energia elétrica.

Sobre a coberta do galpão poderão ser utilizadas placas de energia fotovoltaicas para manutenção da eficiência energética da edificação.

Os fechamentos verticais da coberta serão de telha perfil trapezoidal, também térmicas, de aço Galvalume, pintada 2 faces na cor Marfim Ral 1013. Na fachada oeste, que tem maior insolação, entre o beiral e a parede no trecho onde aparecem as janelas, deverá ser prevista estrutura metálica para fixação de persianas com sistema de brise com ângulo fixo, baseado em painel modular, em alumínio anodizado cor natural, para maior bloqueio da incidência solar.

Os pilares principais de apoio da coberta serão em concreto e terão acabamento em pintura acrílica semibrilho na cor Cinza Granito.

As paredes de vedação terão estrutura de concreto com pintura na cor Marfim, para travamento da alvenaria que deve ser de bloco de concreto aparente 14x19x39cm, com pintura acrílica semibrilho na cor Branco Gelo. Como os blocos de concreto têm bom acabamento superficial, permite-se a utilização da pintura diretamente sobre os blocos, resultando em economia de revestimentos.

Serão também utilizados Cobogós de concreto pré-moldado antichuva 15x15x30cm com tratamento em pintura acrílica semibrilho cor branco neve, permitindo a abertura inferior através dos cobogós para entrada de ar para o galpão e a saída do ar quente nas aberturas de escape, os lanternins, dispostos na cobertura superior, gerando o “efeito chaminé” de ventilação, tal efeito deixará o ambiente agradável à utilização dos trabalhadores.

As salas de escritórios terão piso em Cerâmica de fornecedor local e soleira em granito de maior abundância na região. A alvenaria deve ser de bloco de concreto (14x19x39 cm) com junta intertravada com emassamento e pintura acrílica na cor Branco Neve. Nas áreas molhadas e laboratórios as paredes terão revestimento cerâmico com a mesma especificação do piso.

As lajes serão do tipo volterrana rebocada e pintada em textura acrílica semi brilho branco, para áreas internas de escritórios e *Steeldeck* aparente com pintura em tinta esmalte na cor branco neve para as áreas de banheiro, laboratórios, painéis elétricos e manutenção.

As instalações das salas serão aparentes em caneletas Sistema X em PVC branco., permitindo a otimização e utilização apenas necessária de materiais e revestimentos, além de facilitar o acesso do sistema no caso de manutenção ou modificação de layout interno.

As esquadrias serão em alumínio anodizado cor natural, exceto os portões das docas que serão do tipo enrolar em aço galvanizado com tratamento em tinta anticorrosiva com acabamento alumínio. As esquadrias das salas que se voltam para as áreas de produção terão caixilharia e vidro duplos para isolamento acústico.

4.2.1.2 *Áreas externas*

Excluindo as áreas vegetadas permeáveis, as áreas externas pavimentadas, como as pistas de rolamento, terão revestimento em blocos intertravados de elevada resistência, com concreto armado nas áreas de maior fluxo. Os estacionamentos de automóveis também terão piso em blocos intertravado. O uso da pavimentação intertravada permite maior permeabilidade da água de escoamento no terreno.

O projeto também é contemplado por uma Estação de Tratamento de Água e uma de Esgoto (ETA e ETE), que irão fazer o tratamento das águas utilizadas, limpas e cinzas, que deverão ser reutilizadas para irrigação ou utilização em equipamentos sanitários.

Os postes de iluminação externa devem ser em concreto do tipo cilíndrico com luminárias e lâmpadas de elevada eficiência energética, conforme as especificações do projeto.

4.3 A aplicabilidade dos Sistemas de Certificação de Qualidade, LEED e SGQ, ao Projeto de Arquitetura Industrial.

Frota Júnior (2011) utilizou como base de informações para a elaboração de sua tabela os itens presentes na Instrução de Trabalho número 24 (IT 24), intitulada de Considerações de Projeto, do SGQ da Aurion Arquitetura, onde estão contidas as diretrizes para criação e desenvolvimento de projeto do escritório.

No entanto, essas diretrizes devem ser analisadas quanto às aplicabilidades no projeto desenvolvido. Essa avaliação é feita através do preenchimento do Registro da Qualidade número 05 (RQ 05), denominado de Análise Crítica de Projeto, cuja versão completa consta no Anexo 06. É nele que são evidenciadas as particularidades inerentes a cada projeto.

Aplicou-se então a tabela apresentada por Frota Júnior (2011): Tabulação IT 24 / LEED NC, ao projeto descrito, comparando-a junto ao Checklist RQ 05, a fim de analisar de forma prática a aplicabilidade da Tabulação ao projeto do Galpão Industrial de Louças Sanitárias, escopo do escritório Aurion Arquitetura. A nova tabela foi titulada de Tabulação IT 24 / LEED NC / RQ05.

Para a completa verificação da compatibilidade entre o sistema de desenvolvimento de projeto estabelecido no SGQ da Aurion Arquitetura e as Construções Verdes, paralelamente ao preenchimento da tabulação IT 24 / LEED NC / RQ05, foi respondido também o checklist LEED NC relativo ao projeto do galpão, a fim de averiguar quantos créditos seriam possíveis de atingir, viabilizando o alcance da pontuação mínima para a pré-certificação LEED.

4.3.1 *Tabulação IT 24 / LEED NC / RQ05*

A nova tabulação foi setorizada acrescentando-se duas novas colunas à Tabulação IT 24 / LEED NC: a coluna **RQ 05 aplicado ao projeto,** que corresponde à análise do projeto em estudo através do preenchimento e descrição das suas características, de acordo com os temas explicitados em cada item do Checklist RQ05; e a coluna **Requisitos LEED aplicáveis ao projeto,** que verifica os itens do Checklist LEED NC identificados na tabulação de Frota Júnior (2011), que são aplicáveis ao projeto em análise.

A nova tabela, titulada de **Tabulação IT 24 / LEED NC / RQ05**, desenvolvida neste documento como produto resultante deste trabalho, pode ser apreciada no anexo 07.

4.3.2 *Checklist LEED NC aplicado ao Projeto De Galpão Industrial*

LEED para Novas Construções 2009

Registro Projeto Checklist

Nome do Projeto: GALPÃO DE PRODUÇÃO DE LOUÇAS SANITÁRIAS
Endereço do Projeto: CAUCAIA – CEARÁ

Yes	?	No			
13	2	9	**Espaço Sustentável**		**26** Pontos
D			Pré-requisito 1	**Prevenção da poluição na atividade da Construção**	Requisito
		1	Crédito 1	**Seleção do Terreno**	1
		5	Crédito 2	**Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade**	5
		1	Crédito 3	**Remediação de áreas contaminadas**	1
6			Crédito 4.1	**Transporte Alternativo,** Acesso ao Transporte público	6
1			Crédito 4.2	**Transporte Alternativo,** Bicicletário e Vestiário para os ocupantes	1
1			Crédito 4.3	**Transporte Alternativo,** Uso de Veículos de Baixa emissão	3
2			Crédito 4.4	**Transporte Alternativo,** Área de estacionamento	2
		1	Crédito 5.1	**Desenvolvimento do espaço,** Proteção e restauração do Habitat	1
		1	Crédito 5.2	**Desenvolvimento do espaço,** Maximinizar espaços abertos	1
	1		Crédito 6.1	**Projeto para águas Pluviais,** Controle da quantidade	1
	1		Crédito 6.2	**Projeto para águas pluviais,** Controle da qualidade	1
1			Crédito 7.1	**Redução da ilha de calor,** Áreas Descobertas	1
1			Crédito 7.2	**Redução da ilha de calor,** Áreas Cobertas	1
1			Crédito 8	**Redução da Poluição Luminosa**	1
Yes	?	No			
6	0	0	**Uso Racional da Água**		**10** Pontos
Y			Pré-requisito 1	**Redução no Uso da Água**	Requisito
2			Crédito 1	**Uso eficiente de água no paisagismo**	2 a 4
				x Redução de 50%	2
				Uso de água não potável ou sem irrigação	4
2			Crédito 2	**Tecnologias Inovadoras para águas servidas**	2
2			Crédito 3	**Redução do consumo de água**	2 a 4
				x Redução de 30%	2
				Redução de 35%	3
				Redução de 40%	4
Yes	?	No			
5	6	0	**Energia e Atmosfera**		**35** Pontos
Y			Pré-requisito 1	**Comissionamento dos sistemas de energia**	Requisito
Y			Pré-requisito 2	**Performance Mínima de Energia**	Requisito
Y			Pré-requisito 3	**Gestão Fundamental de Gases Refrigerantes,** Não uso de CFC´s	Requisito
1			Crédito 1	**Otimização da performance energética**	1 a 19
				x 12% Prédios novos ou 8% Prédios reformados	1
				14% Prédios novos ou 10% Prédios reformados	2
				16% Prédios novos ou 12% Prédios reformados	3
				18% Prédios novos ou 14% Prédios reformados	4
				20% Prédios novos ou 16% Prédios reformados	5

					22% Prédios novos ou 18% Prédios reformados	6
					24% Prédios novos ou 20% Prédios reformados	7
					26% Prédios novos ou 22% Prédios reformados	8
					28% Prédios novos ou 24% Prédios reformados	9
					30% Prédios novos ou 26% Prédios reformados	10
					32% Prédios novos ou 28% Prédios reformados	11
					34% Prédios novos ou 30% Prédios reformados	12
					36% Prédios novos ou 32% Prédios reformados	13
					38% Prédios novos ou 34% Prédios reformados	14
					40% Prédios novos ou 36% Prédios reformados	15
					42% Prédios novos ou 38% Prédios reformados	16
					44% Prédios novos ou 40% Prédios reformados	17
					46% Prédios novos ou 42% Prédios reformados	18
					48% Prédios novos ou 44% Prédios reformados	19
	1		Crédito 2	**Geração local de energia renovável**		1 a 7
				x	1% Energia Renovável	1
					3% Energia Renovável	2
					5% Energia Renovável	3
					7% Energia Renovável	4
					9% Energia Renovável	5
					11% Energia Renovável	6
					13% Energia Renovável	7
2			Crédito 3	**Melhoria no comissionamento**		2
2			Crédito 4	**Melhoria na gestão de gases refrigerantes**		2
	3		Crédito 5	**Medições e Verificações**		3
	2		Crédito 6	**Energia Verde**		2
Yes	?	No				
3	4	1	**Materiais e Recursos**			**14** Pontos
Y			Pré-requisito 1	**Depósito e Coleta de materiais recicláveis**		Requisito
	1		Crédito 1.1	**Reuso do edifício,** Manter Paredes, Pisos e Coberturas Existentes		1 a 3
				x	Reuso de 55%	1
					Reuso de 75%	2
					Reuso de 95%	3
	1		Crédito 1.2	**Reuso do Edifício**, Manter Elementos Interiores não estruturais		1
1			Crédito 2	**Gestão de Resíduos da Construção**		1 a 2
				x	Destinar 50% para o reuso	1
					Destinar 75% para o reuso	2
	1		Crédito 3	**Reuso de Materiais**		1 a 2
				x	Reuso de 5%	1
					Reuso de 10%	2
		1	Crédito 4	**Conteúdo Reciclado**		1 a 2
				x	10% do Conteúdo	1
					20% do Conteúdo	2
1			Crédito 5	**Materiais Regionais**		1 a 2
				x	10% dos Materiais Extraido, Processado e Manufaturado Re	1
					20% dos Materiais Extraido, Processado e Manufaturado Re	2
	1		Crédito 6	**Materiais de Rápida Renovação**		1
1			Crédito 7	**Madeira Certificada**		1
Yes	?	No				
15	0	0	**Qualidade Ambiental Interna**			**15** Pontos
Y			Pré-requisito 1	**Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interno**		Requisito
Y			Pré-requisito 2	**Controle da fumaça do cigarro**		Requisito

1			Crédito 1	**Monitoração do Ar Externo**	1
1			Crédito 2	**Aumento da Ventilação**	1
1			Crédito 3.1	**Plano de Gestão de Qualidade do Ar,** Durante a Construção	1
1			Crédito 3.2	**Plano de Gestão de Qualidade do Ar,** Antes da ocupação	1
1			Crédito 4.1	**Materiais de Baixa Emissão,** Adesivos e Selantes	1
1			Crédito 4.2	**Materiais de Baixa Emissão,** Tintas e Vernizes	1
1			Crédito 4.3	**Materiais de Baixa Emissão,** Carpetes e sistemas de piso	1
1			Crédito 4.4	**Materiais de Baixa Emissão,** Madeiras Compostas e Produtos de Ag	1
1			Crédito 5	**Controle interno de poluentes e produtos químicos**	1
1			Crédito 6.1	**Controle de Sistemas,** Iluminação	1
1			Crédito 6.2	**Controle de Sistemas,** Conforto Térmico	1
1			Crédito 7.1	**Conforto Térmico**, Projeto	1
1			Crédito 7.2	**Conforto Térmico**, Verificação	1
1			Crédito 8.1	**Iluminação Natural e Paisagem**, Luz do dia	1
1			Crédito 8.2	**Iluminação Natural e Paisagem**, Vistas	1
Yes	?	No			
0	1	5	**Inovação e Processo do Projeto**		**6** Pontos

		5	Crédito 1	**Inovação no Projeto:** Insira o título	1 a 5
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação ou Performance Exemplar	1
				Inovação	1
				Inovação	1
	1		Crédito 2	**Profissional Acreditado LEED®**	1
Yes	?	No			
4	0	0	**Créditos Regionais**		**4** Pontos

4			Crédito 1	**Prioridades Regionais**	1 a 4
			EACR1	Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
			EACR3	Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
			WECR1	Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
			WECR2	Prioridades Ambientais Específicas da Região	1
Yes	?	No			
46	13	15	**Total de Pontuação do Projeto (Estimativa de Certificação)**		**110** Pontos

Certificado: 40-49 pontos Prata: 50-59 pontos Ouro: 60-79 pontos Platinum: 80 pontos ou mais

4.4 Considerações sobre a Tabulação IT 24 / LEED NC / RQ05 e o Checklist LEED NC.

Ratifica-se que, de acordo com o exposto por Frota Júnior em 2011, alguns itens da IT 24, e consequentemente do RQ 05, não se aplicam ao Checklist LEED, bem como nem todos os itens do LEED foram contemplados na sua tabulação, que apresenta a relação das duas tabelas, porém de forma genérica aos padrões de projetos da Aurion Arquitetura.

Já ao se analisar um projeto específico, cujas características foram explicitadas no RQ 05, permite-se que créditos antes não considerados passem a se tornar viáveis.

Dentre eles alguns créditos, como os relacionados ao uso de Materiais e de Controle de Sistemas de Qualidade Ambiental interno ao edifício, não foram relatados na tabulação IT 24/ LEED NC, mas são possíveis de serem utilizados quando se tem conhecimento sobre os métodos construtivos do projeto. Da mesma forma acontece com os créditos listados na coluna “Requisitos LEED aplicáveis ao projeto” da nova tabulação IT 24/ LEED NC/ RQ 05, que não abrange todos os créditos apresentados na análise de Frota Júnior (2011) por restringir os itens à real adequação ao projeto.

Quanto aos créditos do Registro do Cheklist LEED NC preenchido, verifica-se a possibilidade de pontuação para cada categoria:

4.4.1 *Espaço Sustentável*

Contabiliza-se o atingimento de 13 a 15 pontos, considerando os itens incertos, a partir do total de 26 créditos.

Os créditos referentes ao terreno e o espaço de implantação do empreendimento, para obras de porte industrial são difíceis de serem atingidos pela necessidade de os projetos serem implantados em terrenos com grandes áreas.

Esses grandes lotes tendem a localizar-se em áreas distantes de regiões com infraestrutura urbana já consolidada e de elevada densidade populacional.

Nos créditos de Projeto para Áreas Pluviais, quando relacionados a projetos industriais, a manutenção da elevada permeabilidade do terreno torna-se incerta, apesar de haver a constante proposta em manter o índice em número máximo.

4.4.2 *Uso Racional de Água*

Do total de 10 pontos, o mínimo de 6 pontos são atingidos.

Todos os créditos são alcançados com sua pontuação mínima, possíveis ainda de chegar à pontuação máxima, a partir das medições adequadas da redução do consumo da água.

4.4.3 *Energia e Atmosfera*

Do total de 35 pontos, são atingidos 5 pontos como quantidade mínima.

Do crédito Otimização da Performance Energética, cuja pontuação foi primariamente classificada como 1 ponto, pode ser estendida para até 19 pontos a depender das verificações das porcentagens de otimização energética, que variam de 12% a 48% para novas edificações.

Nos demais créditos ainda não atingidos, Geração Local de Energia Renovável, Medições e Verificações e Energia Verde, verifica-se a total possibilidade de serem contemplados ao projeto e ao controle de consumo de energia da indústria em seu funcionamento.

Portanto, nenhum crédito de energia é impossível de ser aplicado.

4.4.4 *Materiais e Recursos*

Dos 14 pontos aplicáveis, no mínimo 3 são possíveis de contemplação imediata, com possibilidade de acrescentar a pontuação, chegando a 5 pontos, a depender da análise do índice de materiais reutilizados para cada crédito.

Os créditos não atingidos inicialmente são possíveis de serem atingidos ao se objetivar adaptações do projeto para que esses itens sejam contemplados, como os créditos de Reuso do Edifício e Reuso de Materiais.

No crédito de Uso de Conteúdo Reciclado vê-se dificuldade de ser abrangido no processo construtivo de galpões.

4.4.5 *Qualidade Ambiental Interna*

Verifica-se a possibilidade de atendimento de todos os créditos na categoria para o edifício em análise, totalizando os 15 pontos permitidos.

Como já mencionado, na tabulação de Frota Júnior (2011), os créditos de Controle de Sistemas e Conforto Térmico não são mencionados, no entanto, na aplicação a esse projeto industrial, verifica-se a possibilidade de conceber os créditos citados.

4.4.6 *Inovação e Processo de Projeto*

Como o objetivo inicial do projeto não contemplava o atingimento da certificação Leed, e ele está aqui como estudo de caso quanto ao atendimento dos créditos Leed, nenhum dos 6 pontos dessa categoria são até então contemplados. As inovações de projeto ou a performance exemplar em determinado crédito serão verificadas após avaliação das respectivas performances.

No entanto, pelo menos 1 ponto já é estabelecido como possível de alcançar

ao momento em que for inserido na equipe de desenvolvimento e acompanhamento do projeto um profissional LEED acreditado.

4.4.7. *Créditos Regionais*

Para aplicação no Brasil, os créditos com prioridades regionais são os listados a seguir, dos quais apenas não é contemplado o crédito de Medições e Verificações da categoria Uso Racional da Água. Mas permite-se ainda adquirir os 4 pontos disponíveis para a categoria.

EA - cr1: Otimização do desempenho no uso de energia (12% Prédios novos ou 8% Prédios reformados). Vale 1 ponto possível de ser pontuado.

EA – cr3: Melhoria no Comissionamento. Vale 1 ponto possível de ser pontuado.

EA - cr5: Medições e Verificações (Opção 1, Opção 2 ou Opção 3). Vale 1 ponto que não é possível de ser contemplado.

WE – cr1: Uso eficiente de água no paisagismo (Redução de 50% ou Uso de água não potável ou sem irrigação). Vale 1 ponto possível de ser pontuado.

WE - cr2: Tecnologias Inovadoras para águas servidas. Vale 1 ponto possível de ser pontuado.

WE - cr3: Redução do consumo de água (30% de Redução). Vale 1 ponto possível de ser pontuado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do projeto a partir da compatibilização das premissas do RQ 05 da Aurion Arquitetura, direcionando os itens compatíveis ao Checklist LEED NC, e o posterior preenchimento do Checklist LEED NC 2009, permitem que sejam atingidos 46 pontos, resultando na pré-certificação mínima do LEED sem alterações projetuais, apenas seguindo as premissas de processo de projeto seguidas pela Aurion Arquitetura.

Havendo a intenção da certificação sobre o edifício, é possível ainda que ele atinja pelo menos mais 13 pontos, que em primeira análise encontra-se como duvida quanto à contemplação, e receber a pré-certificação da categoria Prata, caso esses pontos possíveis de atingir sejam trabalhados para o alcance da referida pontuação.

Ou seja, os itens do Sistema Geral da Qualidade para elaboração de projetos produzidos pela Aurion Arquitetura se encaixam no processo de concepção de Projetos Sustentáveis, mesmo sem a intenção primária de obter-se a certificação LEED para Novas Construções. Esta qualidade nos projetos pode ser confirmada após o exercício do preenchimento do Cheklist LEED.

No entanto, é notório que, para se obter a certificação da edificação de forma direcionada, faz-se necessária a adaptação de alguns itens do projeto de arquitetura no seu processo de concepção para a certeza da conquista da pontuação LEED intencionada.

Confirma-se, portanto, com base na aplicação no projeto de galpão industrial, escopo de certificação ISO 9001 da Aurion Arquitetura, que o conteúdo do SGQ do referido escritório é bastante compatível com o sistema LEED NC.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:2008**: Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

FROTA JÚNIOR, Maximino Barreto. **Compatibilidade entre Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) ISO 9001 e Certificação LEED 2009 NC - Novas Construções e Grandes Projetos de Renovação - Estudo de caso do escritório Aurion Arquitetura e Urbanismo.** Fortaleza, 2011.

ROCHA, Herbert de Vasconcelos. **Sistema de gestão da Qualidade da Aurion Arquitetura.** Ceará, 2000.

CAMPOS, Alessandro; SILVA, Iris Bento. **Avaliação de um sistema de gestão da qualidade em um escritório de projetos de arquitetura – Estudo de Caso.** Espacios. Vol. 33. Dez. 2012. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a12v33n12/12331205.html>. Acesso em: 19/10/2015.

AMARAL, Marco Antônio Teixeira de. **G*reen Building*: Análise das dificuldades (ainda) enfrentadas durante o processo de certificação LEED no Brasil.** FGV – EBAPE. Rio de Janeiro, 2013.
Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/11105>. Acesso em: 19/10/2015.

ICLEI, PoliCS – Governos Locais pela Sustentabilidade. **Instrumentos de Classificação e Certificação de Edifícios.** São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.iclei.org.br/polics/CD/P1/4_Lev_Inst_Certificacao/PDF7_Centificacoes_Port_27abr11.pdf>. Acesso em: 02/10/2015.

U.S. Green Building Council. **LEED 2009 for New Constructions and Major Renovations Building Rating System**, Versão nov. 2011. Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br/sistema/certificacao/RaitingSystemNC.pdf> Acesso em: 24/09/2015.

_____. L**EED 2009 for New Constructions and Major Renovations Check list LEED NC**, Versão 3 Português. Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br/sistema/certificacao/CheckListLEEDNCv.3Portugues.pdf Acesso em 24/09/2015.

_____. L**EED 2009 for New Constructions and Major Renovations Check list LEED NC**, Versão 3 Português. Disponível em: 24/09/2015 <http://www.gbcbrasil.org.br/sistema/certificacao/CheckListLEEDNCv.3Portugues.pdf > Acesso em: 24/09/2015.

_____.. **Certificação LEED.** 2014. Disponível em: <http://www.gbcbrasil.org.br/sobre-certificado.php>. Acesso em: 23/09/2015.

_____. **LEED v4 para Projeto e Construção de Edifícios (*Building Design And Construction*),** Versão 4 Português. Out. 2014. Disponível em: <http://www.usgbc.org/resources/leed-v4-bdc-rating-system-portuguese>. Acesso em: 24/09/2015.

ANEXO 01 – IT 24 – CONSIDERAÇÕES DE PROJETO (AURION ARQUITETURA)

AURION
ARQUITETURA E URBANISMO

SGQ

IT 24-13

Data da Atualização: 17/05/2011
Aprovado:

IT 24 - Considerações de Projeto
Pág: 1/22

CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

FOLHA DE ALTERAÇÕES

REV.	DESCRIÇAO	DATA
01	Substituir "planta de" por "prancha com" no item 3.12- Compatibilização com Projetos Complementares; Inserido Normas de Distritos Industriais item 3.10 - Legislação	03/01/03
02	Alteração dos item 3.7- Relação Custo x Benefício, que continha: adequação ao uso, facilidade de manutenção, seguro e necessidade estética do cliente. Eles foram substituídos por: prazo da obra, preço da obra, facilidade de manutenção, segurança patrimonial, estética e conforto ambiental.	21/09/04
03	-Inclusão de controles visuais no item 3.8 – Segurança Patrimonial: Evitar devassamento das áreas administrativas (muro, cerca viva ou talude) -Inclusão no item 3.13 – Humanização do Ambiente; Adaptação para deficiente físicos	28/06/05
04	Substituição de " projeto industrial" por "projetos industriais e comerciais de grande porte" no item 1. OBJETIVO	07/12/05
05	Exclusão do tem]rmo Grid em PRINCÍPIOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES Inclusão do item ISO14001 em Impacto Ambiental e seus sub-tiens Inclusão do item Corpo de Bombeiros em Legislação	09-10-06
06	Item 3.1. Juntas: Transversais / locar junto o pilar e a parede. Telha: Evitar telhado curvo. Estanqueidade: Usar relação de beiral 3 de balanço x 1 de abertura. Item 3.4. • Raios mínimos de manobra. 15m p carreta • Inclinações máximas = 8,5% para arranque. • Áreas de aceleração e desaceleração. 50m • Áreas de estacionamento. Ver fluxo confortável. • Largura das pistas. Mínimo: 4,5 p 1 veículo. 6,00 p 2 veículos. • Pé direito de coberturas e/ou passarelas devem estar recuados do meio-fio Item 3.4. Insolação:	09/01/07

7/12/2011 data da impressão

	Prédios Auxiliares: 1 faixa de 50cm de telha translúcida a cada 6m entre tesouras. Item 3.5. Descarregar a jusante do complexo evitando a vizinhança. Item 3.8 Preocupações contra vandalismo: Torneira de fecho automático; bancada de aço inox; papel higiênico de rolo grande. • Excluído do item 3.13: Audiometria	
07	Alteração do cabeçalho	8/5/2007
08	Inclusão no item 3.6 o requisito terreno; Incluso uma observação no item 3.7: A melhoria contínua deve atender preferencialmente as relações registradas no RQ 05 do projeto.	11/09/07
09	Inclusão da data de atualização do documento no cabeçalho e data de impressão no rodapé.	05/11/07
10	Inclusão de observações em todos os itens do documento	08/02/08
11	Alteração da marca Aurion	19/02/08
12	Alteração na assinatura de aprovação	06/05/08
13	Incluído nos objertivos: "O RQ 05 Análise Crítica de Projeto, deve ser preenchido com base nas informações deste documento."	19/12/08
15	Correção do do doc RQ 04 e não RQ 05 no item: "A melhoria contínua deve atender preferencialmente as relações registradas no RQ 04 do projeto"	25/01/10
16	ALTERAÇÃO GERAL – Agrupamento dos tópicos por afinidade usando o conceito de Objeto Arquitetônico	17/05/11

1. OBJETIVO

A presente instrução tem por objetivo orientar o projetista, arquiteto ou gerente de projeto quanto aos aspectos a serem considerados nos projetos industriais e comerciais de grande porte para garantir que todos os itens aqui relacionados sejam contemplados quando da criação.
O RQ 05 Análise Crítica de Projeto, deve ser preenchido com base nas informações deste documento.

2. PRINCÍPIOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES

ARQUITETURA	Arquitetura é a Criação do Espaço.
OBJETO ARQUITETÔNICO	O espaço é o objeto da arquitetura e o arquiteto seu sujeito. *O sujeito é aquele que exerce alguma ação intencional sobre o objeto.* Tassos Lycurgo (2008) A obra é o **objeto direto** da ação, isto é, o produto ou serviço. As partes interessadas são o **objeto indireto** da ação, isto é, o cliente em primeiro lugar, seguido das demais partes interessadas: Acionistas, sociedade (usuários do espaço e órgãos licenciadores), colaboradores e fornecedores.
DESENHO	No sentido de projeto entende-se por desenhar: *(...) determinar, inventar, ou figurar ou imaginar aquilo que não é, para que venha a ser e seja "* Francisco de Holanda (1571) No sentido específico aplicável ao SGQ Aurion desenho é: A representação gráfica do projeto.
PROJETO	No sentido *latu*: *Um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.* (PMBoK - 1981) No sentido específico aplicável ao SGQ Aurion projeto é: O serviço ou produto gráfico gerado para realizar o objeto arquitetônico.

CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

PROCESSO CRIATIVO	*No pensamento criador a pessoa pensa simultaneamente em mais de um plano de experiência, enquanto que em outras formas de pensamento o processo ocorre linearmente.* Arthur Koestler (1960) Segundo Flávio Casarlade (1997) o processo criativo se divide em quatro etapas: 1. *PREPARAÇÃO OU ESTÍMULO* 2. *INCUBAÇÃO OU ELABORAÇÃO MENTAL* 3. *ILUMINAÇÃO* 4. *VERIFICAÇÃO* Para o SGQ da Aurion as 3 primeiras etapas deste processo são totalmente livres e dependem do próprio arquiteto individualmente. Apenas a Verificação é checada pelo sistema através do RQ05.
PARTIDO ARQUITETÔNICO	Nome que se dá a conseqüência formal de uma série de determinantes, tais como programa do edifício, a conformação topográfica do terreno, a orientação, o sistema estrutural adotado, as condições locais, a verba disponível, as codificações das posturas que regulamentam as construções e, principalmente, a intenção plástica do arquiteto. Evidenciado no Estudo Preliminar ou no Estudo de Viabilidade.
IMAGEM CORPORATIVA	Diretriz estética da empresa. Resultado plástico de uma intenção estética guiada pela filosofia de uma empresa.
MOBILIARIO URBANO	Equipamento coletivo usado em áreas externas às edificações, devidamente estudado e dimensionado para suportar uso intenso e intempéries, tais como, lixeira, bancos, luminárias, placas de sinalização etc.
UTILIDADES	Instalações de insumos fluidos e/ou energéticos tais como eletricidade, ar comprimido, vapor, água gelada etc.

Os aspectos a serem considerados na Verificação do Projeto da Aurion dividem-se em três grandes grupos em função do objeto arquitetônico:

OBJETO INDIRETO
OBJETO DIRETO
VIABILIZAÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO.

3. ASPECTOS A CONSIDERAR NO PROJETO

3.1 - GRUPO - OBJETO INDIRETO (para quem se destina a obra?)

3.1.1 – NECESSIDADES EXPLÍCITAS	• Levar em consideração os itens do Checklist de Proposta - RQ04 ou documento equivalente	• Considerar as demandadas do cliente e viabilizá-las em relação às demais partes interessadas (acionistas, sociedade, colaboradores e fornecedores)
3.1.2 - AGREGAÇÃO DE VALOR ARQUITETÔNICO	• Atendimento das necessidades implícitas	• Considerar e REGISTRAR aspectos do projeto onde o cliente possa sentir valor, podendo ser: • agregação de valor de imagem da sua empresa; • adequação arquitetônica que seja mais econômica ou mais funcional; • ou qualquer melhoria de projeto em relação à situação existente do cliente.
3.1.3 - IMPACTO AMBIENTAL	• Analisar restrições legais do terreno	• Esses fatores se tornam mais relevantes quando a Aurion compartilha com o cliente a escolha do terreno. • Checar a viabilidade do uso do solo (plano diretor) • Checar a legislação ambiental e atender as restrições (uso industrial)
	• Desmatamento	• Evitar ao máximo a supressão vegetal nativa.
	• Recursos Hídricos	• Evitar ao máximo desvios de córregos
	• Emissão de gases e	• Orientar a planta de modo a descarregar as emissões a

	partículas	sotavento do complexo evitando o público interno e a vizinhança. • Caso necessário, propor área para renque de proteção vegetal.
3.1.3 – cont... IMPACTO AMBIENTAL	• ISO 14001 Azul – papel e papelão Verde – vidro Vermelho – plástico Amarelo – metal Preto - madeira Branco - resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde Roxo – resíduos radioativos Marrom - resíduos orgânicos Cinza – resíduo geral não reciclável ou contaminado, não passível de separação	• Definir corpo hídrico receptor de efluentes x reuso • Definir abastecimento de água • Terraplenagem: Jazida licenciada x bota-fora em local aproprioriado • Implantar depósito e processamento de resíduos. Plano de Gerenciamento de Resíduos. • Observar áreas de manutenção: Lavagem e limpeza de máquinas e equipamentos e peças devem ter caixa separadora de óleo. • Buscar reuso das águas • Observar locação de separadores (grelhas, filtros, caixas, etc) • Usar Poke-yoke = Dispositivos a prova de falhas (separadores e diques) • Propor área para Coleta seletiva (definição de áreas)
3.1.4 - HUMANIZAÇÃO DO AMBIENTE	• Conforto Térmico	• Otimizar ventilação natural • Otimizar Insolação x sombreamento. • Nos interiores, buscar predominância de cores frias (sensação térmica). • Especificar materiais mais frios (isolamento x condutibilidade térmica). • Observar vedação do prédio

		quando for necessário condicionamento artificial. Discutir com proejtista complementar Temperatura x Umidade x Ventilação	
3.1.4 – cont... HUMANIZAÇÃO DO AMBIENTE	• Conforto Acústico	• Isolar na equipamentos na fonte (quando for o caso) • Usar isolamento paisagístico entre prédios. • Proteger salas de apoio à produção	• Moinhos. • Injetoras. • Bambories. • Geradores • Compressores
	• Conforto Visual Cores mais usadas NBR-6493: Vermelho – Incêndio Verde – Água potável. Azul – Ar comprimido Cinza - Eletrodutos Preto - Inflaméveis	• Harmonizar cores do ambiente • Evitar excesso de informação visual • Considere que já existirão as cores de segurança da ABNT NBR-6493	Evitar internamente elementos vermelhos para não confundir a segurança.
		• Buscar conforto Lumínico • Procurar iluminação natural sem	• No centro de cada módulo de tesoura 7,5m usar faixa de aprox. 30cm de telha translúcida

		ofuscamento	• Preferível usar domus de policarbonato prismático em coberta de telha zipada,
		• Comunicação visual	• Dar condições para sinalização de segurança.
3.1.4 – cont... HUMANIZAÇÃO DO AMBIENTE	• Ergonômico Relação homem x mobiliário x equipamentos	• Bancadas e "mobiliário urbano" acessíveis. • Itens de vestiário e WC acessíveis. • Esquadrias (observar portões fora do padrão para que tenham manuseio leve) • Bicicletário • Degraus e rampas.	
	• Adaptação p/ pessoas com dificuldades de locomoção	• Observar especialmente os seguintes itens: • WC • Rampas • Pias • Bebedouros • Acesso do refeitório	
	• Adaptação p/ pessoas com dificuldades visuais	• Pisos táteis nos passeios externos: <u>Estriados</u> - indicando direção livre; <u>De Botões</u> - sempre que houver obstáculo ou mudança de sentido da caminhada.	
	• Segurança	• Imprescindível: prever Guarda corpo e corrimãos de escada nas plataforma de docas • Facilitar Rotas de fuga. • Evitar pisos muito lisos e	

		cerâmicas "antiderrapantes esmaltadas" • Prever proteção da escada da caixa d'água.

3.2 - GRUPO - OBJETO DIRETO (Objeto Arquitetônico propriamente dito)

3.2.1 - PARTIDO ARQUITETÔNICO	• Determinações do Cliente	• Imagem corporativa • Necessidade estética	Mantém interface com as necessidades explícitas
Prioridade na definição do partido: 1º - DETERMINAÇÕES DO CLIENTE 2º - SITUAÇÃO DO TERRENO 3º - INTENÇÃO DO ARQUITETO	• Intenção plástica do arquiteto	• Preferências construtivas da Aurion: • Modulação e repetição de soluções. • Materiais aparentes • Pré-fabricado • Sombreamento das fachadas • Separação das estruturas de fechamento e cobertura para vãos > 30m.	Mantém interface com as necessidades implícitas
		• Preferir ventilação natural	• Mantém interface com emissão de gases e partículas
		• Facilitar manutenção predial	• Sugerir instalações aparentes
		• Relação custo x benefício	Ver definição do cliente no RQ04

3.2.2 - RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIO A melhoria contínua deve atender preferencialmente as relações registradas no RQ 04 do projeto		• Prazo da obra. • Preço da obra. • Facilidade de manutenção. • Segurança patrimonial. • Estética. • Conforto ambiental.
3.2.3 – LEGISLAÇÃO		Referente a: • Normas de Distritos Industriais • Prefeituras. • Órgãos do meio ambiente. • Corpo de Bombeiros • Concessionária de energia. • Departamento de estradas
3.2.4 - LAY-OUT	• Adequação da obra ao lay out industrial.	Entender o lay-out para: • Otimizar percursos. • Prever ampliações. • Aproveitar ventilação natural.
	• Logística	Vãos ótimos para locação de porta pellets: 22,5m, 27,5m e 32,7m
	• Flexibilidade	• Evitar construções fixas no interior dos galpões.
3.2.5 - CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E VEÍCULOS	• Pessoas	• Evitar que se cruzem com veículos • Otimizar o percurso • Evitar aglomeração junto a via de veículos. • Buscar proteção para a chuva • Acessibilidade
		• Pisos em Pedra Portuguesa e blokrete são rápidos de — • Utilizar piso antiderrapante tátil em áreas externas e

		construir mas não atendem aos padrões de acessibilidade	rampas
	• Veículos	• Raios ideais de manobra:	15m p carreta e docas de 30m
		• Inclinações máximas	< 8,5% para arranque.
3.2.5 cont... - CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E VEÍCULOS		• Pistas de aceleração e desaceleração:	> 50m de extensão
		• Áreas de estacionamento.	Modulação 7,5m x5m
		• Largura das pistas.	Mínimo: 4,5m p 1 veículo. 7,00m p 2 veículos.
		• Pé direito de coberturas e/ou passarelas devem estar recuados do meio-fio	• Risco de danos por carretas

		• Definir pavimentação	• Ideal: piso de concreto • Se tiver que ser paralelepípedo sugerir paginação radial em áreas de manobra • Evitar asfalto para estacionamento devido ao óleo que pinga

3.2.6 INSOLAÇÃO	• Orientação (implantação)	• No galpão de produção	• Ventilação é prioritária em relação à insolação
		• Nos prédios auxiliares	(ordem de prioridades) 1. Fluxo da atividade 2. Ventilação 3. Insolação
	• Proteção contra insolação	• No galpão de produção e refeitório	• Fazer estudo de insolação no skp ou cad. • Desenhar em corte a insolação nas diversas horas do dia
		• Nos prédios auxiliares	• Em áreas onde há permanência de pessoas no poente, propor paredes duplas com isolantes
	• Iluminação	• Zenital e indireta	Em telha trapezoidal propor 1 faixa de 50cm de telha translúcida a cada 6m ou 7,5m entre tesouras. Em telha zipada propor entre tesouras domus de 1,2m x 2,4m em policarbonato prismático
3.2.7 – SEGURANÇA	• Controles de acesso	• Buscar o menor n.º de postos de	

PATRIMONIAL		controle. • Acesso alternativo a piquetes sindicais e obras	
3.2.7 – cont... SEGURANÇA PATRIMONIAL	• Controles de visuais	• Buscar postos de controle (guarita) com melhores visuais possíveis	
		• Evitar que as áreas administrativas fiquem devassadas para o exterior.	Proteger com muro, cerca viva ou talude, as áreas administrativas quando próximas ao limite do terreno
	• Preocupações contra vandalismo	• "Mobiliário urbano" deve ser resistente. • Barreiras anti-piquetes (bolha, zona de transição, vestíbulo etc)	
		• Nos vestiários e banheiros.	Separar zona de armários por turno com acesso comum aos chuveiros. Especificar torneira de fecho automático; bancada de aço inox e papel higiênico de rolo

			grande.
		• Paisagismo externo.	Evitar seixos rolados e pedras que possam ser arremessadas
3.2.7 – cont... SEGURANÇA PATRIMONIAL	• Seguradora	• Evitar materiais considerados perigosos.	Ex: PVC em áreas populosas.
		• Identificação das áreas de risco.	• Separação dos prédios de risco.
		• Paredes corta-fogo podem ter as seguintes espessuras:	• 9cm se for de bloco de concreto cheio com concreto magro ou; • 20cm se for de alvenaria sem preenchimento.
3.2.8 - PROTEÇÃO CONTRA INSETOS E ANIMAIS		• Requer climatização (neste caso especificar telha com isolamento termo-acústico e chapa lisa no interior.) • Usar telas anti-mosquito (aço inox ou fibra revestida de PVC) • Evitar lanternins • Usar cercas vivas	

3.3 - GRUPO - VIABILIZAÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO

3.3.1 - SISTEMA CONSTRUTIVO	• Levar em consideração os aspectos ergonômicos da construção.	• ERGO = Trabalho • A relação homem x equipamento x obra A obra é fácil de construir? • A execução é racional? • A Especificação de materiais deve prever tecnologia rápida. Se for para uso humano, usar materiais leves. Se o uso de pré-moldado for viável ver condições de acesso dos guindastes.	
3.3.1 - cont... SISTEMA CONSTRUTIVO	• Piso Industrial	• Extremo do piso industrial é sempre crítico e sujeito a quebrar • Definir com calculista ao final do Estudo Preliminar • Juntas de dilatação	• Qual a solução do extremo do piso? • Piso chega em baixo da parede? • Piso é isolado da parede do perímetro? • Observar proteção do piso da doca contra choques de caminhões: cantoneira, madeira, borracha, pneu etc. • JUNTA PARALELA À PAREDE: • Evitar juntas ortogonais aos planos de parede. • Preferir juntas coladas aos pilares • Soleiras: Quando há juntas paralelas às paredes que

			dividem salas e apoio e galpão de produção as soleiras devem ser maiores que a largura das paredes. Observar complementos que evitam recortes no piso. • JUNTAS TRANSVERSAIS • Locar junto ao encontro do pilar com a parede
		• Altura do piso	Predefinir com calculista para informar à terraplenagem.
3.3.1 - cont... SISTEMA CONSTRUTIVO	• Fechamento Vertical	• Telha x parede • Pilares x paredes • Esquadrias x paredes • Painéis e divisórias	Definir modulação conjugando com tijolo aparente ou painel pré-fabricado para otimização de cortes e paginação de blocos. As alturas de alvenarias abaixo de vigas devem ser múltiplas de 20cm + 01cm da junta inicial.
	• Cobertura	• Pilares • Estrutura (vigas mestras, treliças, tesouras)	Vãos otimizados da estrutura: múltiplos de 6m ou 7,5m Vãos ótimos de Vigas Mestras 30m a 37,5m

		• Telha	Evitar telhado curvo de telha aço trapezoidal. Em telhado curvo usar telha ondulada de alumínio Para planos maiores que 20m de extensão preferir telha zipada.
	• Estanqueidade		Usar relação de beiral 3 de balanço x 1 de abertura vertical

3.3.2 - TERRAPLENAGEM	• Definir cotas de piso do Plano Diretor a partir da cota média do terreno	Verificar acesso ao terreno	Rampas de subida de caminhão (parada e arranque) devem ser < 8,5%
	• Sondagem • Corte • Aterro	• Identificar rochas para evitar cortes. • Identificar lençol freático para evitar rebaixamento e sistema de esgoto	
	• Platôs • Muro de arrimo	Representar com layer específico	
	• Taludes	Representar no desenho	

	sempre que possível	
• Cotas de travessia de vias	Níveis imprescindíveis determinados pela arquitetura	Evitar pontos de coleta de drenagem nas travessias de pedestres
• Respeitar drenagem natural		

3.3.3 - COMPATIBILIZAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES O Estudo Preliminar aprovado deve ser enviado aos projetistas complementares	• Terraplenagem	Adequar arquitetura aos: • Platôs	• Limites • Cotas
	Pode ser contratada consultoria para definição dos raios de manobras especiais.	• Arruamento	• Largura • Cotas nas travessias e docas • Rampas • Pavimenta-ção.
		• Muros de arrimo	
	• Estrutura metálica	• Especificação da estrutura • Locação dos pilares • Prancha com corte da estrutura metálica • Grid suspenso para instalações	
	• Instalações	• Lay-out das utilidades • Descida das pluviais (verificar descidas na	

AURION
ARQUITETURA E URBANISMO

IT 24 - Considerações de Projeto
Pág: 22/22

SGQ

CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

IT 24-13

Data da Atualização: 17/05/2011
Aprovado:

		frente das janelas) • Bebedouros • Hidrantes • Criar nichos dos quadros elétricos • Compatibilização das caixas de visita de drenagem e águas pluviais
3.3.3 – cont... COMPATIBILIZAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES	• Concreto	• Posição dos pilares • Seção dos pilares • Detalhe do módulo estrutural do plano de vedação (Fachada, corte, planta)

Fonte: SGQ Aurion Arquitetura.

ANEXO 02 - TABULAÇÃO IT 24/LEED NC

3. ASPECTOS A CONSIDERAR NO PROJETO

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO - IT 24	LEED-NC
3.1.	GRUPO - OBJETO INDIRETO	
3.1.1.	NECESSIDADES EXPLÍCITAS	
3.1.1.1.	Levar em consideração os itens do *checklist* de proposta - RQ04 ou documento equivalente. Considerar as demandadas do cliente e viabilizá-las em relação às demais partes interessadas (acionistas, sociedade, colaboradores e fornecedores)	SSPR1/ EAPR1/EAPR2/ EAPR3/ EAC1/ EAC2/ EAC3/ EAC4/ EAC5/ EAC6/ MRC1/MRC2/ MRC3/ MRC4/ MRC5/ MRC6/ MRC7/EQPR2/
3.1.2.	AGREGAÇÃO DE VALOR ARQUITETÔNICO	
3.1.2.1.	Atendimento das necessidades implícitas. Considerar e REGISTRAR aspectos do projeto onde o cliente possa sentir valor, podendo ser: 1* agregação de valor de imagem da sua empresa; 2* adequação arquitetônica que seja mais econômica ou mais funcional; 3* ou qualquer melhoria de projeto em relação à situação existente do cliente.	SSPR1/ EAPR1/ EAPR2/ EAPR3/ MRC1/ MRC3/ MRC4/ MRC5/ MRC6/ MRC7/ EQPR2/ EQC1/
3.1.3.	IMPACTO AMBIENTAL	
3.1.3.1	Analisar restrições legais do terreno. 4* Esses fatores se tornam mais relevantes quando a Aurion compartilha com o cliente a escolha do terreno. 5* Checar a viabilidade do uso do solo (plano diretor) 6* Checar a legislação ambiental e atender as restrições (uso industrial)	SSC1/ SSC2/ SSC3/ SSC5.1/ SSC5.2/
3.1.3.2.	Desmatamento. 7* Evitar ao máximo a supressão vegetal nativa.	SSC2/ SSC5.1/ SSC5.2/ SSC7.1/ SSC7.2/
3.1.3.3.	Recursos Hídricos 8* Evitar ao máximo desvios de córregos.	SSC1 / SSC5.1/ SSC6.1/ SSC6.2/
3.1.3.4.	Emissão de gases e partículas 9* Orientar a planta de modo a descarregar as emissões a sotavento do complexo evitando o público interno e a vizinhança. 10* Caso necessário, propor área para renque de proteção vegetal.	SSC4.3/ SSC7.1/ EQPR1/ EQC1/ EQC5/

3.1.3.5	ISO 14001 11* Definir corpo hídrico receptor de efluentes x reuso 12* Definir abastecimento de água 13* Terraplenagem: Jazida licenciada x bota-fora em local apropriado 14* Implantar depósito e processamento de resíduos. Plano de Gerenciamento de Resíduos.	SSC6.1/ SSC6.2/ WEPR1/ WEC1/ WEC2/ WEC3/ MRPR1/ MRC2/
3.1.3.5	15* Observar áreas de manutenção: Lavagem e limpeza de máquinas e equipamentos e peças devem ter caixa separadora de óleo. 16* Buscar reuso das águas 17* Observar locação de separadores (grelhas, filtros, caixas, etc) 18* Usar Poke-yoke = Dispositivos a prova de falhas (separadores e diques) 19* Propor área para Coleta seletiva (definição de áreas)	
3.1.4.	HUMANIZAÇÃO DO AMBIENTE	
3.1.4.1.	Conforto térmico 20* Otimizar ventilação natural 21* Otimizar Insolação x sombreamento. 22* Nos interiores, buscar predominância de cores frias (sensação térmica). 23* Especificar materiais mais frios (isolamento x condutibilidade térmica). 24* Observar vedação do prédio quando for necessário condicionamento artificial. Discutir com projetista complementar Temperatura x Umidade x Ventilação	SSC7.1/ SSC7.2/ EAPR2/ EAPR3/ EAC1/ EQPR1/ EQC2/
3.1.4.2.	Conforto Acústico 25* Isolar nos equipamentos na fonte (quando for o caso) (Moinhos, injetoras, bambories, geradores, compressores, etc.) 26* Usar isolamento paisagístico entre prédios. 27* Proteger salas de apoio à produção	
3.1.4.3.	Conforto Visual 28* Harmonizar cores do ambiente 29* Evitar excesso de informação visual 30* Considere que já existirão as cores de segurança da ABNT -NBR-6493 31* Buscar conforto lumínico 32* Procurar iluminação natural evitando ofuscamento 33* Comunicação Visual – sinalização de segurança	SSC8/ EQC8/
3.1.4.4.	Ergonômico - Relação homem x mobiliário x equipamentos 34* Bancadas e “mobiliário urbano” acessíveis. 35* Itens de vestiário e WC acessíveis. 36* Esquadrias (observar portões fora do padrão para que tenham manuseio leve) 37* Bicicletário 38* Degraus e rampas.	SSC4.2/

3.1.4.5.	Adaptação p/ pessoas com dificuldades de locomoção Observar especialmente os seguintes itens: 1* WC 2* Rampas 3* Pias 4* Bebedouros 5* Acesso do refeitório	
3.1.4.6.	Adaptação p/ pessoas com dificuldades visuais 6* Pisos táteis nos passeios externos: Estriados - indicando direção livre; De Botões - sempre que houver obstáculo ou mudança de sentido da caminhada.	
3.1.4.7.	Segurança 7* Imprescindível: prever Guarda corpo e corrimãos de escada nas plataforma de docas 8* Facilitar Rotas de fuga. 9* Evitar pisos muito lisos e cerâmicas “antiderrapantes esmaltadas” 10* Prever proteção da escada da caixa d’água.	
3.2.	GRUPO - OBJETO DIRETO	LEED-NC
3.2.1.	PARTIDO ARQUITETÔNICO Prioridade a seguir: 1º Determinações do cliente, 2º Situação do terreno, 3.°Intenção do arquiteto	
3.2.1.1	Determinações do cliente – mantém interface com necessidades explícitas 11* Imagem coorporativa 12* Necessidade estética	
3.2.1.2.	Intenção plástica do arquiteto - mantém *interface* com necessidades implícitas 13* Preferências construtivas da Aurion: 14* Modulação e repetição de soluções. 15* Materiais aparentes 16* Pré-fabricado 17* Sombreamento das fachadas 18* Separação das estruturas de fechamento e cobertura para vãos > 30m. 19* Preferir ventilação natural - Mantém interface com emissão de gases e partículas 20* Facilitar manutenção predial - Sugerir instalações aparentes 21* Relação custo x benefício	EAC1/ MRC1/ EQPR1/
3.2.2.	RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIO	
3.2.2.1	A melhoria contínua deve atender preferencialmente as relações registradas no RQ 04 do projeto 22* Prazo da obra. 23* Preço da obra. 24* Facilidade de manutenção. 25* Segurança patrimonial. 26* Estética. Conforto ambiental.	
3.2.3.	LEGISLAÇÃO	

3.2.3.1.	Referente a: 27* Normas de Distritos Industriais 28* Prefeituras. 29* Órgãos do meio ambiente. 30* Corpo de Bombeiros 31* Concessionária de energia. 32* Departamento de estradas	SSC1/ SSC2/ SSC5.1/ SSC5.2/
3.2.4.	LAYOUT	
3.2.4.1.	Adequação da obra ao *layout* industrial. Entender o *layout* para: 33* Otimizar percursos, 34* Prever ampliações, 35* Aproveitar ventilação natural.	EAPR2/ EQPR1/
3.2.4.2.	Logística 36* Vãos ótimos para locação de porta *pallets*: 22,5m, 27,5m e 32,7m	
3.2.4.3.	Flexibilidade 37* Evitar construções fixas no interior dos galpões.	
3.2.5.	CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E VEÍCULOS	
3.2.5.1.	Pessoas 38* Evitar que se cruzem com veículos 39* Otimizar o percurso 40* Evitar aglomeração junto a via de veículos. 41* Buscar proteção para a chuva 42* Acessibilidade 43* Pisos em Pedra Portuguesa e blokrete são rápidos de construir mas não atendem aos padrões de acessibilidade 44* Utilizar piso antiderrapante tátil em áreas externas e rampas	SSC4.1 SSC7.1/ SSC8/
3.2.5.2.	Veículos 45* Raios ideais de manobra: 15m p carreta e docas de 30m 46* Inclinações máximas: < 8,5% para arranque. 47* Pistas de aceleração e desaceleração: > 50m de extensão 48* Áreas de estacionamento: Modulação 7,5m x5m 49* Largura das pistas: Mínimo: 4,5m p 1 veículo. 7,00m p 2 veículos. • Pé direito de coberturas e/ou passarelas devem estar recuados do meio-fio: Risco de danos por carretas • Definir pavimentação: Ideal: piso de concreto. Se tiver que ser paralelepípedo sugerir paginação radial em áreas de manobra. Evitar asfalto para estacionamento devido ao óleo que pinga.	SSC4.3/ SSC4.4/ SSC7.1/
3.2.6.	INSOLAÇÃO	
3.2.6.1.	Orientação 50* No galpão de produção: Ventilação é prioritária 51* Nos prédios auxiliares: Prioridades: 1.Fluxo da atividade, 2.Ventilação, 3.Insolação	EAPR2/ EAC1/

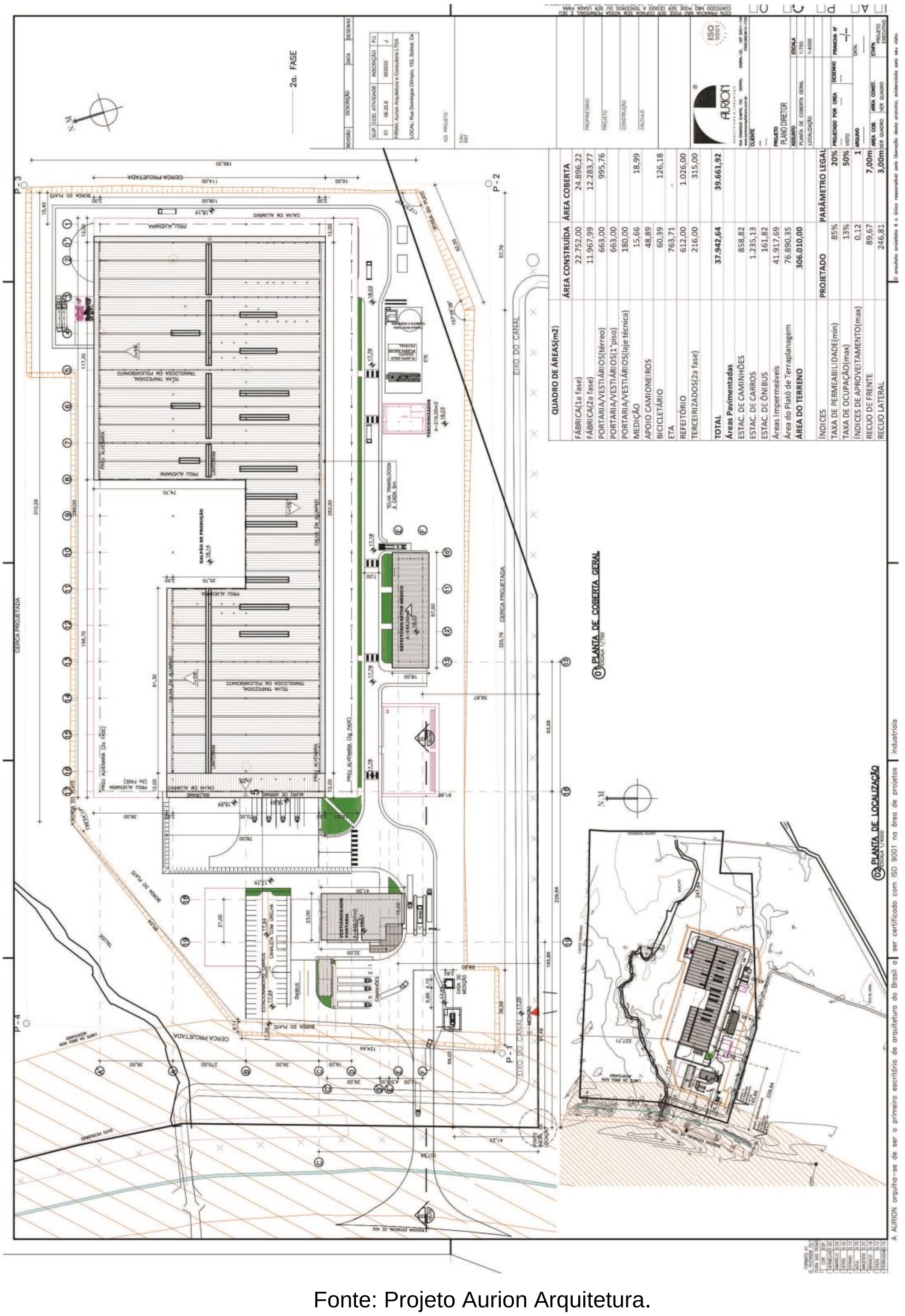
3.2.6.2.	Proteção contra insolação 52* No galpão de produção e refeitório: fazer estudo dde insolação do *Sketchup* ou AutoCAD. 53* Nos prédios auxiliares: Em áreas onde há permanência de pessoas no poente, propor paredes duplas com isolantes	EAPR2/ EAC1/
3.2.6.3.	Iluminação 54* Zenital e indireta. Em telha trapezoidal propor 1 faixa de 50cm de telha translúcida a cada 6m ou 7,5m entre tesouras. Em telha zipada propor entre tesouras domus de 1,2m x 2,4m em policarbonato prismático.	EAPR2/ EAC1/ EQC8/
3.2.7.	SEGURANÇA PATRIMONIAL	
3.2.7.1.	Controles de acesso 55* Buscar o menor n.º de postos de controle. 56* Acesso alternativo a piquetes sindicais e obras.	
3.2.7.2.	Controles de visuais 57* Buscar postos de controle (guarita) com melhores visuais possíveis 58* Evitar que as áreas administrativas fiquem devassadas para o exterior.	SSC8/
3.2.7.3.	Preocupações contra vandalismo 59* "Mobiliário urbano" deve ser resistente. 60* Barreiras anti-piquetes (bolha, zona de transição, vestíbulo etc) 61* Nos vestiários e banheiros: Separar zona de armários por turno com acesso comum aos chuveiros. Especificar torneira de fecho automático; bancada de aço inox e papel higiênico de rolo grande. 62* Paisagismo externo. Evitar seixos rolados e pedras que possam ser arremessadas	
3.2.7.4.	Seguradora 63* Evitar materiais considerados perigosos. Ex: PVC em áreas populosas. 64* Identificação das áreas de risco. Separação dos prédios de risco. 65* Paredes corta-fogo podem ter as seguintes espessuras: 9cm se for de bloco de concreto cheio com concreto magro ou 20cm se for de alvenaria sem preenchimento.	
3.2.8.	PROTEÇÃO CONTRA INSETOS E ANIMAIS	
3.2.8.1.	66* Requer climatização (neste caso especificar telha com isolamento termo-acústico e chapa lisa no interior.) 67* Usar telas anti-mosquito (aço inox ou fibra revestida de PVC) 68* Evitar lanternins 69* Usar cercas vivas	

3.3.	GRUPO - VIABILIZAÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO	LEED-NC
3.3.1.	SISTEMA CONSTRUTIVO	
3.3.1.1	Levar em consideração os aspectos ergonômicos da construção. 70* ERGO = Trabalho 71* A relação homem x equipamento x obra A obra é fácil de construir? 72* A execução é racional? 73* A Especificação de materiais deve prever tecnologia rápida. Se for para uso humano, usar materiais leves. Se o uso de pré-moldado for viável ver condições de acesso dos guindastes.	MRC2/ EQC3/ EQC4/
3.3.1.2.	Piso Industrial 74* Extremo do piso industrial é sempre crítico e sujeito a quebrar o Qual a solução do extremo do piso? o Piso chega em baixo da parede? o Piso é isolado da parede do perímetro? o Observar proteção do piso da doca contra choques de caminhões: cantoneira, madeira, borracha, pneu etc. o Definir com calculista ao final do Estudo Preliminar 75* Juntas de dilatação o Junta paralela à parede o Evitar juntas ortogonais aos planos de parede o Preferir juntas coladas aos pilares o Soleiras: Quando há juntas paralelas às paredes que dividem salas e apoio e galpão de produção as soleiras devem ser maiores que a largura das paredes. Observar complementos que evitam recortes no piso. 76* Altura do piso: o Predefinir com calculista para informar à terraplenagem.	
3.3.1.3.	Fechamento Vertical 77* Telha x parede 78* Pilares x paredes 79* Esquadrias x paredes 80* Painéis e divisórias o Definir modulação conjugando com tijolo aparente ou painel pré-fabricado para otimização de cortes e paginação de blocos. o As alturas de alvenarias abaixo de vigas devem ser múltiplas de 20cm + 01cm da junta inicial	EAC1/ MRC2/ EQPR1/ EQC8/
3.3.1.4.	Cobertura 81* Pilares o Vãos otimizados da estrutura: múltiplos de 6m ou 7,5m 82* Estrutura (vigas mestras, treliças, tesouras) o Vãos ótimos de Vigas Mestras 30m a 37,5m 83* Telha o Evitar telhado curvo de telha aço trapezoidal. o Em telhado curvo usar telha ondulada de alumínio o Para planos maiores que 20m de extensão preferir telha zipada.	SSC7.2/ EAC1/ MRC2/ EQC8/

3.3.1.5.	Estanqueidade 84* Usar relação de beiral 3 de balanço x 1 de abertura vertical	
3.3.2.	TERRAPLENAGEM	
3.3.2.1.	Definir cotas de piso do Plano Diretor a partir da cota média do terreno 85* Verificar acesso ao terreno. Rampas de subida de caminhão (parada e arranque) devem ser < 8,5%	
3.3.2.2.	Sondagem / Corte / Aterro 86* Identificar rochas para evitar cortes. 87* Identificar lençol freático para evitar rebaixamento e sistema de esgoto	SSC1 / SSC6.1/ SSC6.2/
3.3.2.3.	Platôs / Muro de arrimo 88* Representar com *layer* específico	
3.3.2.4.	Taludes. Representar no desenho sempre que possível	
3.3.2.5.	Cotas de travessia de vias 89* Níveis imprescindíveis determinados pela arquitetura 90* Evitar pontos de coleta de drenagem nas travessias de pedestres	
3.3.2.6.	Respeitar drenagem natural	SSC1 / SSC5.1/ SSC6.1/ SSC6.2/
3.3.3.	COMPATIBILIZAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES O estudo preliminar aprovado deve ser enviado aos projetistas complementares	
3.3.3.1	Terraplenagem. Pode ser contratada consultoria para definição de raios de manobras especiais. Adequar arquitetura a: 91* Platôs: limites e cotas 92* Arruamento: Largura, Cotas nas travessias e docas, rampas, pavimentação. 93* Muro de arrimo	
3.3.3.2	Estrutura metálica 94* Especificação da estrutura 95* Locação dos pilares 96* Prancha com corte da estrutura metálica 97* Grid suspenso para instalações	SSC7.2/
3.3.3.3	Instalações 98* *Layout* das utilidades 99* Descida das pluviais (verificar descidas na frente das janelas) 100* Bebedouros 101* Hidrantes 102* Criar nichos dos quadros elétricos 103* Compatibilização das caixas de visita de drenagem e águas pluviais	SSC6.1/ SSC6.2/ SSC8/ EAPR2/ EAC1/
3.3.3.4.	Concreto 104* Posição dos pilares 105* Seção dos pilares 106* Detalhe do módulo estrutural do plano de vedação (Fachada, corte, planta)	

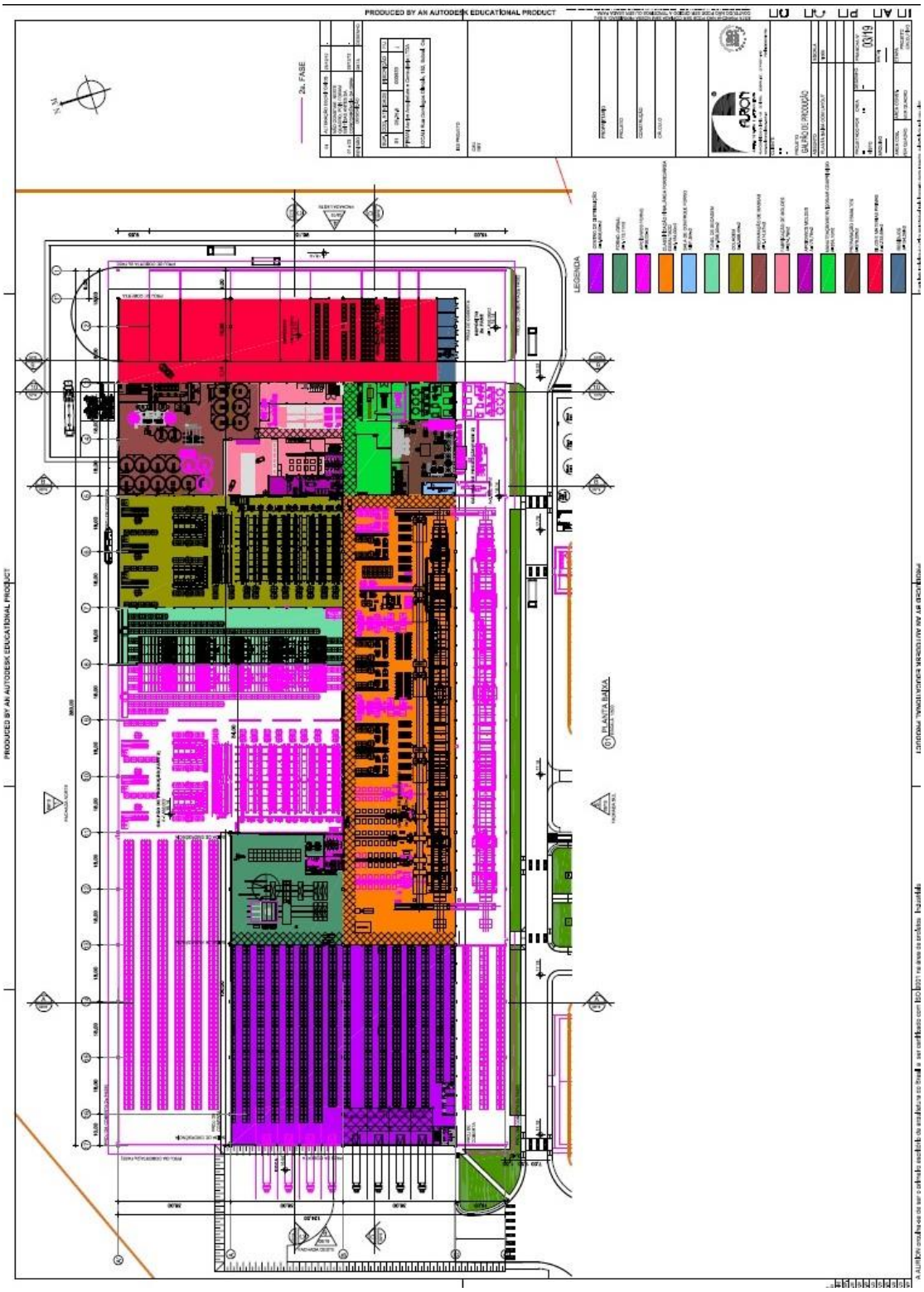
Fonte: Frota Júnior (2011).

ANEXO 03 – IMPLANTAÇÃO DO PROJETO



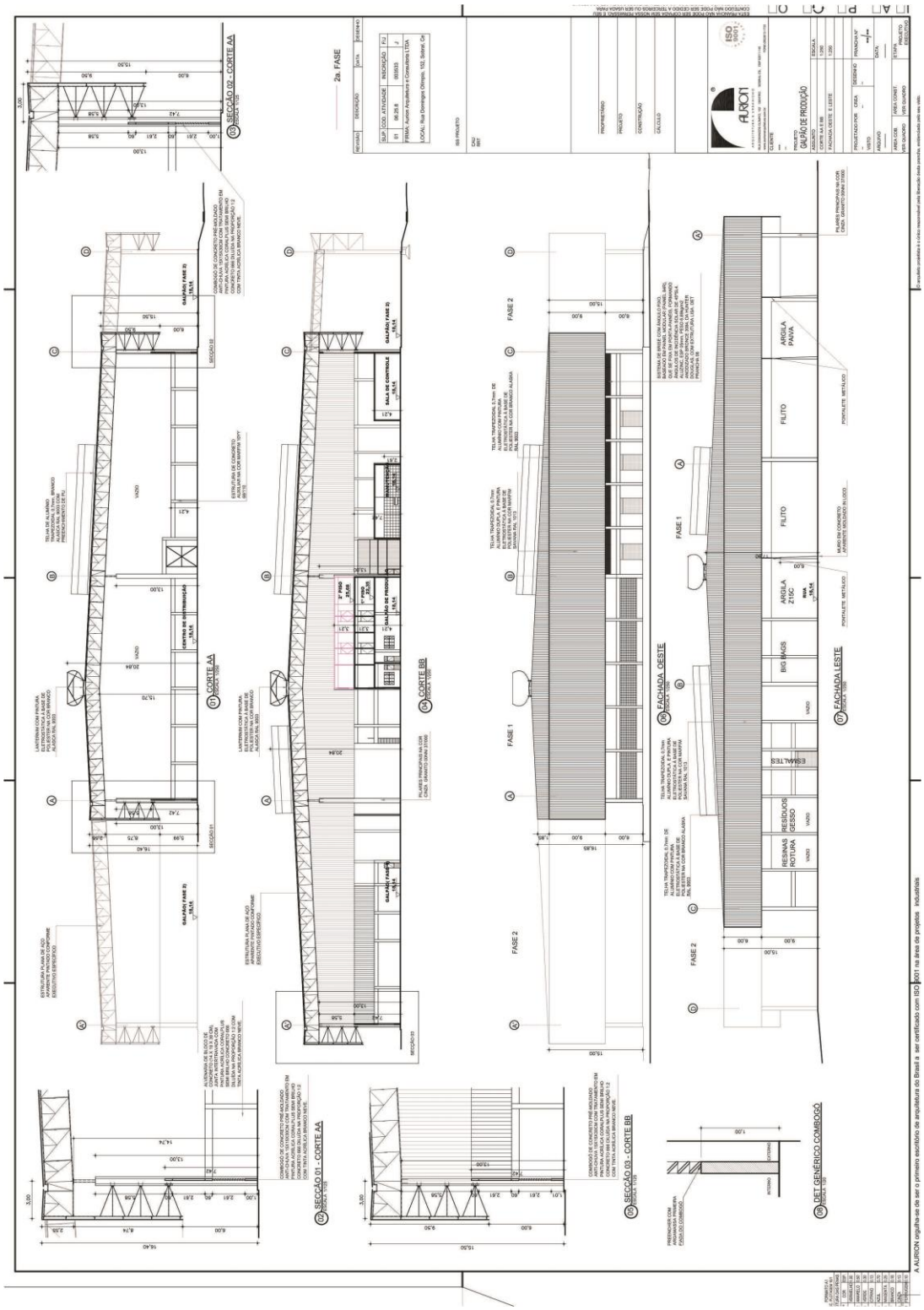
Fonte: Projeto Aurion Arquitetura.

ANEXO 04 – PLANTA BAIXA DO PROJETO



Fonte: Projeto Aurion Arquitetura.

ANEXO 05 – CORTE E FACHADA GERAIS DO PROJETO



Fonte: Projeto Aurion Arquitetura.

ANEXO 06 – RQ 05 – ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO (AURION ARQUITETURA)

AURION
ARQUITETURA E URBANISMO

SGQ

RQ 05-21

Data da Atualização: 09/08/11
Aprovado:

RQ 05 - PROJETO
Pág: 1/3

ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO

PROJETO:
ARQUITETO:
DATA DO INÍCIO :
ETAPA: Anteprojeto

"Este documento deve ser preenchido com base nas informações da IT 24 - Considerações de Projeto."

CRITÉRIO DE INSPEÇÃO:.

3.1 - GRUPO - OBJETO INDIRETO – NECESSIDADES DO CLIENTE		
DESCRIÇÃO DO ITEM ENTRADA DE PROJETO	**ANÁLISE CRÍTICA**	**AVALIAÇÃO**
3.1.1 – NECESSIDADES EXPLÍCITAS **ITENS DO CHECKLIST DE PROPOSTA**		
3.1.2 - AGREGAÇÃO DE VALOR ARQUITETÔNICO • **NECESSIDADES IMPLÍCITAS** • **O QUE FIZEMOS PARA O CLIENTE GANHAR: TEMPO, DINHEIRO OU IMAGEM?** • **MELHORIA CONTÍNUA**		
3.1.3 IMPACTO AMBIENTAL		
3.1.3 - Existem APPs evidentes no Terreno?		
3.6.2 - Desmatamento		
3.6.3 - Recursos Hídricos		
3.6.4 - Emissão de gases e partículas		
3.6.5 - ISO 14001 (ver it24)		
3.1.4 Humanização do ambiente:		
3.1.4.1 - Conforto Térmico		
3.1.4.1 – Acústico		
3.1.4.2 – Visual		
3.1.4.3 Ergonômico		
3.1.4.4 - Adaptação para pessoas com dificuldade de locomoção		
3.1.4.5 - Adaptação para pessoas com dificuldades visuais		
3.1.4.5 – Segurança		

AURION
ARQUITETURA E URBANISMO

SGQ

RQ 05-21

Data da Atualização: 09/08/11
Aprovado:

RQ 05 - PROJETO
Pág: 2/3

ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO

3.1.4.6 - NR24 foi observada?		
3.2 - GRUPO - OBJETO DIRETO – OBJETO ARQUITETÔNICO		
3.2.1 PARTIDO ARQUITETÔNICO:		
3.2.1.1 - Determinações do Cliente		
3.2.1.1 - Intenção plástica do arquiteto		
3.2.2 CUSTO X BENEFÍCIO:		
3.2.2.1 - Prazo da obra		
3.2.2.2 - Preço da obra		
3.2.2.3 - Facilidade de Manutenção		
3.2.2.4 – Segurança		
3.2.2.5 – Estética		
3.2.2.6 - Conforto Ambiental		
3.2.3 LEGISLAÇÃO:		
Consulta Prévia (Ep)		
3.2.3.2 - Normas Distritos Industriais		
3.2.3.3 – Prefeitura		
3.2.3.4 - Órgãos do Meio ambiente		
3.2.3.5 - Corpo de Bombeiros		
3.2.3.6 - Concessionária de energia		
3.2.3.7 - Departamento de Estradas		
3.2.4 LAYOUT:		
3.2.4.1 - Adequação ao uso		
3.2.4.2 – Logística (vãos: 22,5m; 27,5m; 32,7m)		
3.2.4.3 – Flexibilidade		
3.2.5 CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E VEÍCULOS:		
3.2.5.1 – Pessoas		
3.2.5.2 – Veículos		
3.2.6 INSOLAÇÃO:		
3.2.6.1 - Orientação (Implantação)		
3.2.6.2 – Proteção		
3.2.6.3 - Iluminação natural		
3.2.7 SEGURANÇA PATRIMONIAL:		
3.2.7.1 Controles de acesso		
3.2.7.2 - Controle de visuais		

AURION
ARQUITETURA E URBANISMO

SGQ

RQ 05-21

Data da Atualização: 09/08/11
Aprovado:

RQ 05 - PROJETO
Pág: 3/3

ANÁLISE CRÍTICA DE PROJETO

3.2.7.3 - Preocupações contra vandalismo		
3.2.7.4 - Seguradora		
3.2.8 PROTEÇÃO CONTRA INSETOS E ANIMAIS:		
3.2.8.1 - Requer climatização		
3.2.8.2 – Telas		
3.3 - GRUPO – VIABILIZAÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO		
3.3.1 SISTEMA CONSTRUTIVO:		
3.3.1.1 - Aspectos Ergonômicos		
3.3.1.2 - Piso Industrial		
3.3.1.3 - Fechamento Vertical		
3.3.1.4 – Cobertura		
3.3.1.5 – Estanqueidade		
3.3.2 TERRAPLENAGEM:	**Verificar partir do plano diretor do projeto**	
3.3.2.1 - Cotas de piso pronto		
3.3.2.2 – Sondagem		
3.3.2.3 - Corte x Aterro		
3.3.2.4 – Definir Platôs, Arrimos e Taludes		
3.3.2.3 - Cotas de travessia		
3.3.2.4 – Drenagem		
3.3.3 COMPATIBILIZAÇÃO COM COMPLEMENTARES :	**Não se aplica ao Ep**	
3.3.3.1 Terraplenagem		
3.3.3.2 Estrutura Metálica		
3.3.3.3 Instalações		
3.3.3.4 Concreto		

PARA O DIA: **ENTREGUE EM:**

Fonte: SGQ Aurion Arquitetu

ANEXO 07 - Tabulação IT 24 / LEED NC / RQ05

	IT 24	LEED-NC	RQ 05 APLICADO AO PROJETO	REQUISITOS LEED APLICÁVEIS AO PROJETO
3.1.	GRUPO – OBJETO INDIRETO			
3.1.1.	NECESSIDADES EXPLÍCITAS			
	Levar em consideração os itens do *checklist* de proposta - RQ04 ou documento equivalente. Considerar as demandadas do cliente e viabilizá-las em relação às demais partes interessadas (acionistas, sociedade, colaboradores e fornecedores)	SSPR1 – Prevenção da poluição na atividade da construção EAPR1 – Comissionamento dos sistemas de energia. EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAPR3 – Gestão fundamental de gases refrigerantes – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética. EAC2 – Geração local de energia renovável. EAC3 – Melhoria do comissionamento. EAC4 – Melhoria na gestão de gases refrigerantes. EAC5 – Medições e verificações. EAC6 – Energia verde. MRC1 – Reuso do edifício. MRC2 – Gestão de resíduos da construção MRC3 – Reuso de materiais. MRC4 – Conteúdo reciclado. MRC5 – Materiais regionais. MRC6 – Materiais de rápida renovação. MRC7 – Madeira certificada. EQPR2 – Controle da fumaça do cigarro.	O cliente solicitou um projeto que prezasse pela sustentabilidade otimizando o conforto ambiental e qualidade do ambiente interno para funcionários, bem como a facilidade de manutenção do edifício. No entanto, tais premissas estão condicionadas à necessidade de rápido prazo de execução da obra, bem como a máxima redução dos custos de implantação.	SSPR1 – Prevenção da poluição na atividade da construção. EAPR1 – Comissionamento dos sistemas de energia. EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAPR3 – Gestão fundamental de gases refrigerantes. – *Performance* mínima de energia. EAC3 – Melhoria do comissionamento. EAC4 – Melhoria na gestão de gases refrigerantes. EAC5 – Medições e verificações. EAC6 – Energia verde. MRC1 – Reuso do edifício. MRC2 – Gestão de resíduos da construção**.** MRC4 – Conteúdo reciclado. EQPR2 – Controle da fumaça do cigarro.
3.1.2.	AGREGAÇÃO DE VALOR ARQUITETÔNICO			
3.1.2.1.	Atendimento das necessidades implícitas. Considerar e REGISTRAR aspectos do projeto onde o cliente possa sentir valor, podendo ser: • Agregação de valor de **imagem** da sua empresa; • Adequação arquitetônica que seja mais **econômica ou mais funcional**; • Ou qualquer **melhoria** de projeto em relação à situação existente do cliente.	SSPR1 – Prevenção da poluição na atividade da construção EAPR1-Comissionamento dos sistemas de energia EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAPR3 – Gestão fundamental de gases refrigerantes. – *Performance* mínima de energia MRC1 – Reuso do edifício. MRC3 – Reuso de materiais. MRC4 – Conteúdo reciclado. MRC5 – Materiais regionais. MRC6 – Materiais de rápida renovação. MRC7 – Madeira certificada.	A otimização do desenho da coberta, ao reduzir o número de calhas e posicionando-as para as extremidades, permitiu trabalhar a terraplenagem junto à cheia máxima do recurso hídrico, sem que houvesse o risco de inundação do terreno por chuva. Tal solução reduziu problemas futuros de inundações, evitando prejuízos. A monitoração da qualidade do ar interno aos edifícios por meio dos sistemas construtivos utilizados (aberturas inferiores para entrada do ar frio, e saída do ar quente por meio de Lanternins, gerando o efeito chaminé de ventilação) e do controle de fumaça por cigarro, geram qualidade de conforto ambiental que proporcionam benefícios econômicos ao reduzir a necessidade de gasto energético para gerar ventilação artificial nos ambientes, e agrega valor, ao proporcionar qualidade do ar ao ambiente de trabalho	SSPR1 – Prevenção da poluição na atividade da construção EAPR1 – Comissionamento dos sistemas de energia EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAPR3 – Gestão fundamental de gases refrigerantes. – *Performance* mínima de energia MRC5 – Materiais regionais. MRC7 – Madeira certificada. EQC1 – Monitoração do ar externo.

		EQC1 – Monitoração do ar externo. EQPR2 – Controle da fumaça do cigarro.		EQPR2 – Controle da fumaça do cigarro.
3.1.3.	IMPACTO AMBIENTAL			
3.1.3.1	Analisar restrições legais do terreno. • Esses fatores se tornam mais relevantes quando a Aurion compartilha com o cliente a escolha do terreno. • Checar a viabilidade do uso do solo (plano diretor) • Checar a legislação ambiental e atender as restrições (uso industrial)	SSC1 – Seleção do terreno. SSC2 – Densidade urbana e conexão com a comunidade. SSC3 – Remediação de áreas contaminadas. SSC 5.1 – Desenvolvimento do espaço - Proteção e restauração do Habitat. SSC 5.2 – Desenvolvimento do espaço – Maximizar espaços abertos.	A topografia do lote é plano, no centro tem uma zona com abaixamento de nível que no inverno faz colheita das águas próprias e de lotes vizinhos que passam por um canal localizado na via. Este riacho de inverno desemboca no rio Cauipe. No verão, o lote não apresenta nenhum tipo de efluente ao interior. O projeto desenvolvido em um terreno com tal característica não pôde ser evitada pois a posse do terreno já estava determinada pelo cliente. Por tratar-se de um galpão industrial, há a tendência de o terreno em que o projeto será implantado ser mais afastado das áreas urbanas, por haver a necessidade de grandes terrenos para sua implantação.	Não se aplicam itens do cheklist Leed.
3.1.3.2.	Desmatamento. • Evitar ao máximo a supressão vegetal nativa.	SSC2 – Densidade urbana e conexão com a comunidade. SSC 5.1 – Desenvolvimento do espaço - Proteção e restauração do Habitat. SSC 5.2 – Desenvolvimento do espaço – Maximizar espaços abertos. SSC 7.1 – Redução da ilha de calor - áreas descobertas. SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – áreas cobertas.	Busca-se a mínima supressão vegetal e aproveitamento da vegetação existente para otimização de áreas verdes e permeáveis. Será utilizada pintura cor branca (para reflexão da luz) na face externa dos planos de grandes coberturas, reduzindo o impacto do microclima gerado pelo efeito de ilhas de calor.	SSC 7.1 – Redução da ilha de calor - áreas descobertas. SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – áreas cobertas.
3.1.3.3.	Recursos Hídricos • Evitar ao máximo desvios de córregos.	SSC1 – Seleção do terreno. SSC 5.1 – Desenvolvimento do espaço - Proteção e restauração do Habitat. SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais – Controle da quantidade.	O terreno é atravessado por leito natural de coleta pluvial intermitente. O projeto prevê o desvio deste leito por canal aberto. O recurso hídrico intermitente existente recebeu canalização adequada, mediante requisitos de aprovação ambiental. Como compensação, buscou-se a redução da impermeabilização do terreno, nas áreas de circulação e	SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais – Controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais – Controle da qualidade.

		SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais – Controle da qualidade.	pavimentação externas, a partir do uso de materiais de revestimento que permitam a permeabilidade, mesmo que parcialmente, e o uso abundante de canteiros vegetados, com manutenção da vegetação existente, para facilitar o escoamento das águas.	
3.1.3.4.	Emissão de gases e partículas • Orientar a planta de modo a descarregar as emissões a sota-vento do complexo evitando o público interno e a vizinhança. • Caso necessário, propor área para renque de proteção vegetal.	SSC 4.3 – Transporte alternativo – Uso de veículos de baixa emissão. SSC 7.1 – Redução da ilha de calor – áreas descobertas. EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EQC1 – Monitoração do ar externo. EQC5 – Controle interno de poluentes e produtos químicos.	Edifício implantado de forma que a saída de gases está direcionado a Montante do sentido dos ventos. Na realização diária das atividades fabris, internas ao galpão, será gerado material particulado pela manipulação de operações unitárias como britagem, moagem e armazenamento de matérias – primas, tais como argilas e outros elementos. Todo material particulado que pode ser gerado, será mantido em uma serie de equipamentos de coleta. O sistema de controle utilizado será o Filtro de Mangas, que retém as partículas e garante a manutenção de baixas emissões de material particulado para o ambiente, em conformidade com as normas técnicas e legais relacionadas a este contaminante. Nesta fase nenhum combustível é usado, por essa razão Gases do Efeito Estufa não são gerados.	EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EQC1 – Monitoração do ar externo. EQC5 – Controle interno de poluentes e produtos químicos.
3.1.3.5	ISO 14001 • Definir corpo hídrico receptor de efluentes x reuso • Definir abastecimento de água • Terraplenagem: Jazida licenciada x bota-fora em local apropriado • Implantar depósito e processamento de resíduos. Plano de Gerenciamento de Resíduos. • Observar áreas de manutenção: Lavagem e limpeza de máquinas e equipamentos e peças devem ter caixa separadora de óleo. • Buscar reuso das águas • Observar locação de separadores (grelhas, filtros, caixas, etc.). • Usar Poke-yoke = Dispositivos a prova de falhas (separadores e diques) • Propor área para Coleta seletiva (definição de áreas)	SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais – Controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais – Controle da qualidade. WEPR1 – Redução no uso da água. WEC1 – Uso eficiente de água no paisagismo. WEC2 – Tecnologias inovadoras para águas servidas. WEC3 – Redução do consumo de água. MRPR1 – Depósito e coleta de materiais recicláveis. MRC2 – Gestão de resíduos da construção	Os resíduos sólidos recicláveis como madeira, papelão, plástico, entre outros, deverão ser devidamente separados e fornecidos a um terceiro para cumprir todas as considerações técnicas legais de descarte. Promover o baixo consumo de água, reutilizando a água oriunda do uso em banheiros, para o uso em equipamentos, no paisagismo e para descargas nos sanitários. A coleta de águas pluviais também deve ser realizada, apesar de no Ceará o índice pluviométrico ser reduzido. Há Estação de Tratamento de Esgoto e de Água (ETE e ETA) que atende ao projeto Em caso de áreas de lavagem e limpeza de máquina, locar grelhas separadoras com filtros para direcionar separadamente os destinos dos resíduos resultantes realizando o descarte adequado.	MRPR1 – Depósito e coleta de materiais recicláveis. WEPR1 – Redução no uso da água. WEC1 – Uso eficiente de água no paisagismo. WEC2 – Tecnologias inovadoras para águas servidas. WEC3 – Redução do consumo de água MRC2 – Gestão de resíduos da construção
3.1.4.	Humanização do Ambiente			
3.1.4.1.	Conforto térmico • Otimizar ventilação natural • Otimizar Insolação x	SSC 7.1 – Redução da ilha de calor – áreas descobertas.	INSOLAÇÃO A implantação definida ao projeto é vantajosa quando se trata do ganho de energia térmica solar. Da forma que se	SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – áreas cobertas.

	sombreamento. • Nos interiores, buscar predominância de cores frias (sensação térmica). • Especificar materiais mais frios (isolamento x condutibilidade térmica). • Observar vedação do prédio quando for necessário condicionamento artificial. Discutir com projetista complementar Temperatura x Umidade x Ventilação	SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – áreas cobertas. EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAPR3 – Gestão fundamental de gases refrigerantes. EAC1 – Otimização da *performance* energética. EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EQC2 - Aumento da ventilação.	encontra implantado no terreno, com seu sentido longitudinal posicionado para a direção leste/oeste. Há menor incidência solar sobre a área de paredes externas do galpão. Intencionalmente, a área de docas, onde tem menor fachada, e com frequência de fluxo de pessoas menor que as outras áreas do galpão, foi posicionada para a posição oeste. Contudo, devido à forma volumétrica específica do galpão, o ganho de calor interno por meio da área de coberta é o principal fator a ser considerado. Para reduzir a absorção do calor e o efeito de ilhas de calor, as telhas especificadas para a cobertura são telhas duplas, com isolamento térmico, fazendo com que possuam baixo fator de transmitância térmica. Elas também receberão pintura na cor branca na sua face superior, refletindo a incidência da luz solar direta. VENTILAÇÃO Foi projetado sistema de ventilação natural que combina a entrada do ar (frio) por aberturas inferiores através de Cobogós e a saída do ar por Lanternins sobre a coberta, favorecendo o efeito chaminé de saída do ar quente. Foram dimensionados lanternins para que sejam permitidas 3 trocas de ar/hora, à vasão de 535m³/s, propiciando uma temperatura do ar interna que varia de 24°C a 27°C e uma umidade relativa do ar de 40% a 65%.	EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EQC2 - Aumento da ventilação. EQC 6.2 – Controle de sistemas de conforto térmico. (Aplicável ao projeto em análise). EQC7 – Conforto térmico. (Aplicável ao projeto em análise). EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAPR3 – Gestão fundamental de gases refrigerantes. EAC1 – Otimização da *performance* energética.
3.1.4.2.	Conforto Acústico • Isolar nos equipamentos na fonte (quando for o caso) (Moinhos, injetoras, bambories, geradores, compressores, etc.) • Usar isolamento paisagístico entre prédios. • Proteger salas de apoio à produção	NÃO SE APLICA	Foram projetados anteparos próximos aos equipamentos dissipadores de ruídos no intuito de proteger as demais zonas e promover conforto auditivo aos usuários.	NÃO SE APLICA
3.1.4.3.	Conforto Visual • Harmonizar cores do ambiente • Evitar excesso de informação visual • Considere que já existirão as cores de segurança da ABNT - NBR-6493 • Buscar conforto lumínico. • Procurar iluminação natural evitando ofuscamento • Comunicação Visual – sinalização de segurança	SSC8 – Redução da poluição luminosa. EQC8 – Iluminação natural e paisagem.	No edifício projetado é predominante o uso de cores claras, havendo o destaque apenas para alguns detalhes de fachada que apresentam a cor vermelho bordô. A iluminação natural é permitida internamente ao galpão pelo uso do sistema de iluminação por Domus com Acrílico Translúcido Poli Prismático, que proporciona a entrada de iluminação ao ambiente de forma homogênea.	SSC8 – Redução da poluição luminosa. EQC 6.1 – Controle de sistemas de iluminação. (Aplicável ao projeto em análise). EQC8 – Iluminação natural e paisagem.

3.1.4.4.	Ergonômico - Relação homem x mobiliário x equipamentos • Bancadas e “mobiliário urbano” acessíveis. • Itens de vestiário e WC acessíveis. • Esquadrias (observar portões fora do padrão para que tenham manuseio leve) • Bicicletário • Degraus e rampas.	SSC 4.2 – Transporte alternativo – Bicicletário e vestiário para ocupantes.	TRANSPORTE No projeto são contempladas opções de transporte alternativo além de carros pessoais, pois há a previsão de bicicletários para a guarda adequada de bicicletas e vagas para ônibus para rota de transporte de funcionários. Há vestiários que devem ser utilizados pelos funcionários antes de entrar no local de trabalho fabril. ACESSIBILIDADE O projeto contempla a acessibilidade, permitindo o adequado usufruto dos ambientes por pessoas com deficiência física, seja ela temporária ou permanente. Há vagas exclusivas destinadas a portadores de necessidades especiais; rampas nos desníveis de calçadas; os banheiros possuem versões adaptadas à acessibilidade para os dois sexos, masculino e feminino; e as esquadrias permitem a passagem do módulo mínimo de uma cadeira de rodas (80cm de largura).	SSC 4.2 – Transporte alternativo – Bicicletário e vestiário para ocupantes.
3.1.4.5.	Adaptação p/ pessoas com dificuldades de locomoção Observar especialmente os seguintes itens: • WC • Rampas • Pias • Bebedouros • Acesso do refeitório	NÃO SE APLICA	Além dos banheiros, que são contemplados com versões adaptadas à acessibilidade para os dois sexos, masculino e feminino, foram inseridas rampas de acesso aos desníveis, elevador, dimensionamento de portas e acessos, vagas direcionadas a cadeirantes, etc.	NÃO SE APLICA
3.1.4.6.	Adaptação p/ pessoas com dificuldades visuais • Pisos táteis nos passeios externos: Estriados - indicando direção livre; De Botões - sempre que houver obstáculo ou mudança de sentido da caminhada.	NÃO SE APLICA	Não contemplado no projeto pela não solicitação do cliente.	NÃO SE APLICA
3.1.4.7.	Segurança • Imprescindível: prever Guarda corpo e corrimãos de escada nas plataforma de docas • Facilitar Rotas de fuga. • Evitar pisos muito lisos e cerâmicas “antiderrapantes esmaltadas” • Prever proteção da escada da caixa d’água.	NÃO SE APLICA	Foram contempladas as normas de segurança do trabalho descritos na NR24 (Instalações sanitárias e de conforto nos locais de trabalho) e NR 15 (Atividades e operações insalubres).	NÃO SE APLICA

	IT 24	LEED-NC	RQ 05 APLICADO AO PROJETO	REQUISITOS LEED APLICÁVEIS AO PROJETO
3.2.	GRUPO - OBJETO DIRETO			
3.2.1.	PARTIDO ARQUITETÔNICO Prioridade a seguir: 1º Determinações do cliente, 2º Situação do terreno, 3.°Intenção do arquiteto			
3.2.1.1	Determinações do cliente – mantém interface com necessidades explícitas • Imagem corporativa • Necessidade estética	NÃO SE APLICA	A característica corporativa solicitada pelo cliente foi utilizada nos detalhes de fachada através da cor vermelho bordô.	NÃO SE APLICA
3.2.1.2.	Intenção plástica do arquiteto - mantém *interface* com necessidades implícitas • Preferências construtivas da Aurion: • Modulação e repetição de soluções. • Materiais aparentes • Pré-fabricado • Sombreamento das fachadas • Separação das estruturas de fechamento e cobertura para vãos > 30m. • Preferir ventilação natural - Mantém interface com emissão de gases e partículas • Facilitar manutenção predial - Sugerir instalações aparentes • Relação custo x benefício	EAC1 – Otimização da *performance* energética. MRC1 – Reuso do edifício. EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno.	Todos os itens apresentados são comumente assimilados nos projetos da Aurion Arquitetura. No edifício em análise, também foram contemplados: • Modulação e repetição de soluções. • Materiais aparentes e Pré-fabricados, facilitando a construção da edificação e a economia de revestimentos. o Sombreamento das fachadas o Aproveitamento máximo da ventilação natural o Utilização de instalações aparentes para facilitar a manutenção predial.	EAC1 – Otimização da *performance* energética. MRC1 – Reuso do edifício. EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno.
3.2.2.	RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIO			
3.2.2.1	A melhoria contínua deve atender preferencialmente as relações registradas no RQ 04 do projeto • Prazo da obra. • Preço da obra. • Facilidade de manutenção. • Segurança patrimonial. • Estética. • Conforto Ambiental.	NÃO SE APLICA	Foi solicitado pelo cliente a seguinte ordem de prioridade que direcionou o projeto: 1- Prazo da obra. 2- Preço da obra. 3- Conforto ambiental. 4- Facilidade de manutenção. 5- Segurança patrimonial. 6- Estética.	NÃO SE APLICA
3.2.3.	LEGISLAÇÃO			
3.2.3.1.	Referente a: • Normas de Distritos Industriais • Prefeituras. • Órgãos do meio ambiente. • Corpo de Bombeiros • Concessionária de energia. • Departamento de estradas	SSC1 – Seleção do terreno. SSC2 – Densidade urbana e conexão com a comunidade. SSC 5.1 – Desenvolvimento do espaço – Proteção e restauração do espaço. SSC 5.2 – Desenvolvimento do espaço –	Foram consultadas e contempladas as Normas locais para a implantação do projeto. Quanto aos órgãos, o projeto contempla as diretrizes da Prefeitura local, dos órgãos do meio ambiente, do Corpo de Bombeiros, da Concessionária de energia e do Departamento de estradas, sendo passível a aprovação do projeto em seus respectivos órgãos.	Requisitos LEED não aplicáveis ao item em questão, segundo Frota Júnior. O item pode ser contemplado ao se buscar reduzir o impacto ambiental da implantação da edificação, pois o terreno do projeto quem predominantemente determina é o cliente.

		Maximizar espaços abertos.		SSC1 – Seleção do terreno.
3.2.4.	LAYOUT			
3.2.4.1.	Adequação da obra ao *layout* industrial. Entender o *layout* para: • Otimizar percursos, • Prever ampliações, • Aproveitar ventilação natural.	EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EAPR2 – *Performance* mínima de energia.	A melhor disposição do layout permite a otimização de percursos de funcionários, otimizando também a produtividade. Além disso essa disposição ideal permite prever e realizar ampliações sem impactar intensamente no funcionamento atual da edificação e das atividades diárias de produção da empresa. O layout bem posicionado também permite a otimização da ventilação, de forma a posicionar máquinas cuja emissão de calor é maior, em áreas isoladas e com ventilação mecânica direcionada, a fim de não impactar em zonas de calor nos outros ambientes internos do edifício. Idem item 3.1.3.4: Edifício implantado de forma que a saída de gases está direcionada a Montante do sentido dos ventos. Na realização diária das atividades fabris, internas ao galpão, será gerado material particulado pela manipulação de operações unitárias como britagem, moagem e armazenamento de matérias – primas, tais como argilas e outros elementos. Todo material particulado que pode ser gerado, será mantido em uma serie de equipamentos de coleta. O sistema de controle utilizado será o Filtro de Mangas, que retém as partículas e garante a manutenção de baixas emissões de material particulado para o ambiente, em conformidade com as normas técnicas e legais relacionadas a este contaminante. Nesta fase nenhum combustível é usado, por essa razão Gases do Efeito Estufa não são gerados.	EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EAPR2 – *Performance* mínima de energia.
3.2.4.2.	Logística • Vãos ótimos para locação de porta *pallets*: 22,5m, 27,5m e 32,7m.	NÃO SE APLICA	O edifício não solicita, em seu programa de necessidades (RQ04 do SGQ da Aurion) da locação de porta pallets.	NÃO SE APLICA
3.2.4.3.	Flexibilidade • Evitar construções fixas no interior dos galpões.	NÃO SE APLICA	Há alguns blocos construídos no interior do galpão, não permitindo total flexibilidade interna. Externamente, há flexibilidade para expansão construtiva, prevista na área externa de expansão.	NÃO SE APLICA
3.2.5.	CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E VEÍCULOS			
3.2.5.1.	Pessoas • Evitar que se cruzem com veículos • Otimizar o percurso • Evitar aglomeração junto a via de veículos. • Buscar proteção para a chuva	SSC 4.1 – Transporte alternativo – Acesso ao transporte público. SSC 7.1 – Redução da ilha de calor – Áreas descobertas. SSC8 – Redução da poluição luminosa.	A área de estacionamento de veículo não tem fluxo constante de pedestres, evitando possíveis conflitos entre pedestres e veículos. Ainda assim, há sinalização horizontal de faixa de pedestres e vertical de fluxo de veículos. No projeto são contempladas opções de transporte alternativo além de veículos de passeio, pois há a	SSC 4.1 – Transporte alternativo – Acesso ao transporte público.

	• Acessibilidade • Pisos em Pedra Portuguesa e blokrete são rápidos de construir, mas não atendem aos padrões de acessibilidade • Utilizar piso antiderrapante tátil em áreas externas e rampas		previsão de bicicletários para a guarda adequada de bicicletas e vagas para ônibus para rota de transporte de funcionários.	
3.2.5.2.	Veículos • Raios ideais de manobra: 15m p carreta e docas de 30m • Inclinações máximas: < 8,5% para arranque. • Pistas de aceleração e desaceleração: > 50m de extensão • Áreas de estacionamento: Modulação 7,5m x5m • Largura das pistas: Mínimo: 4,5m para um veículo e 7,00m para dois veículos. • Pé direito de coberturas e/ou passarelas devem estar recuados do meio-fio: Risco de danos por carretas • Definir pavimentação: Ideal: piso de concreto. Se tiver que ser paralelepípedo sugerir paginação radial em áreas de manobra. Evitar asfalto para estacionamento devido ao óleo que pinga.	SSC 4.3 – Transporte alternativo – Uso de Veículos de Baixa Emissão. SSC 4.4 – Transporte alternativo – Área de estacionamento. SSC 7.1 – Redução da ilha de calor – Áreas descobertas.	Nos estacionamentos de carros, há vagas exclusivas para portadores de necessidades especiais e para veículos com baixa emissão de poluentes, incentivando o uso de veículos com essa característica. No projeto também são contempladas opções de transporte alternativo além de carros pessoais, pois há a previsão de bicicletários para a guarda adequada de bicicletas e vagas para ônibus para rota de transporte de funcionários. Nas áreas de estacionamento Serão utilizados revestimentos que permitam a permeabilidade da água, como Piso concregrama nas circulações e blocos modulados de concreto na área das vagas. Estes devem ter cores claras, pra aumentar o índice de reflexão da luz. As vagas de veículos devem ser cobertas com toldos de cor clara, tanto para proteger os veículos do sol, quanto para refletir a incidência solar, a fim de reduzir o efeito das ilhas de calor.	SSC 4.3 – Transporte alternativo – Uso de Veículos de Baixa Emissão. SSC 4.4 – Transporte alternativo – Área de estacionamento. SSC 7.1 – Redução da ilha de calor – Áreas descobertas.
3.2.5.2.	Veículos • Raios ideais de manobra: 15m p carreta e docas de 30m • Inclinações máximas: < 8,5% para arranque. • Pistas de aceleração e desaceleração: > 50m de extensão • Áreas de estacionamento: Modulação 7,5m x5m • Largura das pistas: Mínimo: 4,5m p 1 veículo. 7,00m p 2 veículos. • Pé direito de coberturas e/ou passarelas devem estar recuados do meio-fio: Risco de danos por carretas • Definir pavimentação: Ideal: piso de concreto. Se tiver que ser	SSC 4.3 – Transporte alternativo – Uso de Veículos de Baixa Emissão. SSC 4.4 – Transporte alternativo – Área de estacionamento. SSC 7.1 – Redução da ilha de calor – Áreas descobertas.	Nos estacionamentos de carros, há vagas exclusivas para portadores de necessidades especiais e para veículos com baixa emissão de poluentes, incentivando o uso de veículos com essa característica. No projeto também são contempladas opções de transporte alternativo além de carros pessoais, pois há a previsão de bicicletários para a guarda adequada de bicicletas e vagas para ônibus para rota de transporte de funcionários. Nas áreas de estacionamento Serão utilizados revestimentos que permitam a permeabilidade da água, como Piso concregrama nas circulações e blocos modulados de concreto na área das vagas. Estes devem ter cores claras, pra aumentar o índice de reflexão da luz. As vagas de veículos devem ser cobertas com toldos de cor clara, tanto para proteger os veículo do sol, quanto	SSC 4.3 – Transporte alternativo – Uso de Veículos de Baixa Emissão. SSC 4.4 – Transporte alternativo – Área de estacionamento. SSC 7.1 – Redução da ilha de calor – Áreas descobertas.

	paralelepípedo sugerir paginação radial em áreas de manobra. Evitar asfalto para estacionamento devido ao óleo que pinga.		para refletir a incidência solar, a fim de reduzir o efeito das ilhas de calor.	
3.2.6.	INSOLAÇÃO			
3.2.6.1.	Orientação • No galpão de produção: Ventilação é prioritária • Nos prédios auxiliares: Prioridades: 1. Fluxo da atividade, 2. Ventilação, 3. Insolação	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética.	Da forma que se encontra implantado no terreno, com o sentido longitudinal do galpão posicionado para a direção leste/oeste. há menor incidência solar sobre a área de paredes externas do galpão. Intencionalmente, a área de docas, onde tem menor fachada, e com frequência de fluxo de pessoas menor que as outras áreas do galpão, foi posicionada para a posição oeste. Contudo, devido a forma volumétrica específica do galpão, o ganho de calor interno por meio da área de coberta é o principal fator a ser considerado. Para aproveitar a ventilação predominante a leste, foi projetado sistema de ventilação natural que combina a entrada do ar (frio) por aberturas inferiores através de Cobogós e a saída do ar por Lanternins sobre a coberta, favorecendo o efeito chaminé de saída do ar quente.	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética.
3.2.6.2.	Proteção contra insolação • No galpão de produção e refeitório: fazer estudo de insolação do *Sketchup* ou AutoCAD. • Nos prédios auxiliares: Em áreas onde há permanência de pessoas no poente, propor paredes duplas com isolantes	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética.	Da forma que se encontra implantado no terreno, com o sentido longitudinal do galpão posicionado para a direção leste/oeste. há menor incidência solar sobre a área de paredes externas do galpão. Para reduzir a absorção do calor e o efeito de ilhas de calor, as telhas especificadas para a cobertura são telhas duplas, com isolamento térmico, fazendo com que possuam baixo fator de transmitância térmica. Elas também receberão pintura na cor branca na sua face superior, refletindo a incidência da luz solar direta.	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética.
3.2.6.3.	Iluminação • Zenital e indireta. Em telha trapezoidal propor 1 faixa de 50cm de telha translúcida a cada 6m ou 7,5m entre tesouras. Em telha zipada propor entre tesouras domos de 1,2m x 2,4m em policarbonato prismático.	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética. EQC8 – Iluminação natural e paisagem.	A iluminação natural é permitida internamente ao galpão pelo uso do sistema de iluminação por Domus com Acrílico Translúcido Poli Prismático, que proporciona a entrada de iluminação ao ambiente de forma homogênea. Além da iluminação através da cobertura, aberturas laterais através de cobogós permitem a iluminação interna ao ambiente.	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética. EQC8 – Iluminação natural e paisagem.

3.2.7.	SEGURANÇA PATRIMONIAL			
3.2.7.1.	Controles de acesso • Buscar o menor n.º de postos de controle. • Acesso alternativo a piquetes sindicais e obras.	NÃO SE APLICA	Foi projetado apenas um acesso para facilitar o controle de segurança.	NÃO SE APLICA
3.2.7.2.	Controles de visuais • Buscar postos de controle (guarita) com melhores visuais possíveis • Evitar que as áreas administrativas fiquem devassadas para o exterior.	SSC8 – Redução da poluição luminosa.	No projeto, Além da guarita de acesso e controle do fluxo, há a Previsão de implantação de sistema de CFTV para permitir o controle visual de segurança. Áreas internas são voltadas o menos possível ao exterior, facilitando o controle da segurança patrimonial, além de diminuir a luz emitida para o exterior, reduzindo a poluição luminosa.	SSC8 – Redução da poluição luminosa.
3.2.7.3.	Preocupações contra vandalismo • “Mobiliário urbano” deve ser resistente. • Barreiras anti-piquetes (bolha, zona de transição, vestíbulo etc.). • Nos vestiários e banheiros: Separar zona de armários por turno com acesso comum aos chuveiros. Especificar torneira de fecho automático; bancada de aço inox e papel higiênico de rolo grande. • Paisagismo externo. Evitar seixos rolados e pedras que possam ser arremessadas.	NÃO SE APLICA	Foram separados armários por turnos e por tipo de funcionários, sendo eles internos ou terceiros.	NÃO SE APLICA
3.2.7.4.	Seguradora • Evitar materiais considerados perigosos. Ex: PVC em áreas populosas. • Identificação das áreas de risco. Separação dos prédios de risco. • Paredes corta-fogo podem ter as seguintes espessuras: 9cm se for de bloco de concreto cheio com concreto magro ou 20cm se for de alvenaria sem preenchimento.	NÃO SE APLICA	Não se aplica ao projeto	NÃO SE APLICA
3.2.8.	PROTEÇÃO CONTRA INSETOS E ANIMAIS			
3.2.8.1.	• Requer climatização (neste caso especificar telha com isolamento termo-acústico e chapa lisa no interior.) • Usar telas anti-mosquito (aço inox ou fibra revestida de PVC)	NÃO SE APLICA	Não se aplica ao projeto	NÃO SE APLICA

	• Evitar lanternins • Usar cercas vivas.			
	IT 24	LEED-NC	RQ 05 APLICADO AO PROJETO	REQUISITOS LEED APLICÁVEIS AO PROJETO
3.3.	GRUPO - VIABILIZAÇÃO DO OBJETO ARQUITETÔNICO			
3.3.1.	SISTEMA CONSTRUTIVO			
3.3.1.1	Levar em consideração os aspectos ergonômicos da construção. • ERGO = Trabalho • A relação homem x equipamento x obra A obra é fácil de construir? • A execução é racional? • A Especificação de materiais deve prever tecnologia rápida. Se for para uso humano, usar materiais leves. Se o uso de pré-moldado for viável ver condições de acesso dos guindastes.	MRC2 – Gestão de resíduos da construção EQC3 – Plano de gestão de qualidade do ar. EQC4 – Materiais de baixa emissão.	O projeto foi previsto utilizando o método de construção rápida, através da utilização de itens pré-moldados como estruturas em pilares de CONCRETO pré-moldados, e estrutura metálica pré- fabricadas para a sustentação da cobertura, além do uso de lajes *Steel Deck* para pisos intermediários. Esse método construtivo reduz o volume de resíduos gerados na obra. No entanto, os resíduos de obra, quando ainda gerados, serão direcionados para recolhimento em locais especiais. Quanto ao material utilizado na obra, segue como premissa a busca de fornecedores que possuam selos de qualidade ambiental, a fim de reduzir a emissão de poluentes pelo respectivo material utilizado na obra. Deve-se também direcionar o reúso do material em obra sempre que possível, evitando o descarte imediato e gerando excesso de entulhos.	MRC2 – Gestão de resíduos da construção EQC3 – Plano de gestão de qualidade do ar. EQC4 – Materiais de baixa emissão.
3.3.1.2.	Piso Industrial • Extremo do piso industrial é sempre crítico e sujeito a quebrar • Qual a solução do extremo do piso? • Piso chega em baixo da parede? • Piso é isolado da parede do perímetro? • Observar proteção do piso da doca contra choques de caminhões: cantoneira, madeira, borracha, pneu etc. • Definir com calculista ao final do Estudo Preliminar • Juntas de dilatação • Junta paralela à parede • Evitar juntas ortogonais aos planos de parede • Preferir juntas coladas aos pilares • Soleiras: Quando há juntas paralelas às paredes que dividem salas e apoio e galpão	Não se aplica.	O Piso industrial é utilizado como revestimento predominante de piso no sistema construtivo do galpão em estudo.	Não se aplica ao sistema LEED, segundo Frota Júnior. A análise de Frota não identificou um item do cheklist Leed que contemple esse item do SGQ da Aurion Arquitetura, no entanto, encaixa-se a busca de fornecedores que possuam selos de qualidade ambiental, a fim de reduzir a emissão de poluentes pelo respectivo material utilizado, sendo possível a aplicação do item EQC4 – Materiais de baixa emissão, do cheklist LEED. EQC4 – Materiais de baixa emissão.

	de produção as soleiras devem ser maiores que a largura das paredes. Observar complementos que evitam recortes no piso. • Altura do piso: •Predefinir com calculista para informar à terraplenagem.			
3.3.1.3.	Fechamento Vertical • Telha x parede • Pilares x paredes • Esquadrias x paredes • Painéis e divisórias •Definir modulação conjugando com tijolo aparente ou painel pré-fabricado para otimização de cortes e paginação de blocos. •As alturas de alvenarias abaixo de vigas devem ser múltiplas de 20cm + 01cm da junta inicial	EAC1 – Otimização da *performance* energética. MRC2 – Gestão de resíduos da construção EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EQC8 – Iluminação natural e paisagem.	Para reduzir a absorção do calor através dos revestimentos nos planos horizontal e vertical, foram também especificadas telhas duplas com isolamento térmico nas áreas de maior recebimento de insolação, como na cobertura e no fechamento vertical a oeste. As telhas também receberão pintura em cores claras, cor branca na sua face superior na cobertura, e cor marfim nos revestimentos de fechamento verticais. Foi analisada a adequação da modulação de blocos de concreto nos fechamentos de paredes e nas aberturas de esquadrias, juntamente com a modulação da estrutura da edificação, reduzindo a perca de material através da otimização da matéria prima e redução dos resíduos gerados. Foi também estudada a quantidade necessária de aberturas no edifício para promover a qualidade de ar interno adequada aos usuários. Como descrito no item 3.1.4.1, foram dimensionadas abertura inferiores e superiores para que sejam permitidas 3 trocas de ar/hora, à vasão de 535m³/s, propiciando uma temperatura do ar interna que varia de 24°C a 27°C e uma umidade relativa do ar de 40% a 65%. As aberturas e revestimentos também foram projetados em quantidade ideal para permitir o conforto luminoso interno ao edifício.	EAC1 – Otimização da *performance* energética. MRC2 – Gestão de resíduos da construção EQPR1 – Desempenho mínimo da qualidade do ar interno. EQC8 – Iluminação natural e paisagem.
3.3.1.4.	Cobertura • Pilares 39* Vãos otimizados da estrutura: múltiplos de 6m ou 7,5m • Estrutura (vigas <u>mestras</u>, treliças, tesouras) 107* Vãos ótimos de Vigas Mestras 30m a 37,5m • Telha 108* Evitar telhado curvo de telha aço trapezoidal. 109* Em telhado curvo usar telha ondulada de alumínio 110* Para planos maiores que	SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – áreas cobertas. EAC1 – Otimização da *performance* energética. MRC2 – Gestão de resíduos da construção. EQC8 – Iluminação natural e paisagem.	Os sistemas construtivos definidos no item 3.3.1.3 também se aplicam a este item: Para reduzir a absorção do calor atraves do longo plano da coberta, foram especificadas telhas duplas com isolamento térmico nas áreas de maior recebimento de insolação, como na cobertura. As telhas também receberão pintura na cor branca na sua face superior, para elevar o índice de reflexão solar. Na cobertura, a entrada da iluminação natural internamente ao galpão é permitida pelo uso do sistema de iluminação por Domus com Acrílico Translúcido Poli Prismático, que proporciona a entrada de iluminação ao ambiente de forma homogênea. Foi adequada a modulação de blocos de concreto nos fechamentos de paredes, juntamente com a modulação	SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – áreas cobertas. EAC1 – Otimização da *performance* energética. MRC2 – Gestão de resíduos da construção. EQC8 – Iluminação natural e paisagem.

	20m de extensão preferir telha zipada.		da estrutura da edificação, reduzindo a perca de material através da otimização da matéria prima e redução dos resíduos gerados.	
3.3.1.5.	Estanqueidade • Usar relação de beiral 3 de balanço x 1 de abertura vertical	NÃO SE APLICA.	O galpão possui beirais com 3,0m de balanço por todo seu perímetro. Eles agem como proteção solar das paredes do galpão, que ao ficarem sombreadas reduzem a temperatura interna da edificação, e das calçadas, sombreando para os pedestres.	NÃO SE APLICA.
3.3.2.	TERRAPLENAGEM			
3.3.2.1.	Definir cotas de piso do Plano Diretor a partir da cota média do terreno • Verificar acesso ao terreno. Rampas de subida de caminhão (parada e arranque) devem ser < 8,5%	NÃO SE APLICA.	Foi otimizada ao máximo a inclinação natural do terreno, a fim de não gerar cortes ou aterros com volumes muito grandes. No caso das docas projetadas, a inclinação inicial do terreno favoreceu o posicionamento das docas, por conta do desnível necessário entre o piso interno do galpão (utilizado +17,90) ao nível de piso da doca (utilizado +16,70), que gera uma diferença de nível de 1,20m.	NÃO SE APLICA.
3.3.2.2.	Sondagem / Corte / Aterro • Identificar rochas para evitar cortes. • Identificar lençol freático para evitar rebaixamento e sistema de esgoto	SSC1 – Seleção do terreno. SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais - controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais - controle da qualidade.	O terreno é composto por uma área de aproximadamente 30 hectares. Sua topografia é plana. O terreno é atravessado por leito natural de coleta pluvial intermitente. O projeto prevê o desvio deste leito por canal aberto.	SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais - controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais - controle da qualidade.
3.3.2.3.	Platôs / Muro de arrimo • Representar com *layer* específico	NÃO SE APLICA.	Existe no projeto o platô ao nível que se está implantado o edifício, nível +18,14M, que é o predominante. Há também muro de arrimo para conter o desnível de 1,20M na região das docas, entre os níveis +18,14m e +16,94m. Foram definidos os níveis em acordo com o projetista específico de Terraplanagem.	NÃO SE APLICA.
3.3.2.4.	Taludes. Representar no desenho sempre que possível	NÃO SE APLICA.	No projeto, Há taludes no entorno permitindo a estabilidade do terreno. Foram definidas as necessidades de contenções e talude em acordo com o projetista específico de Terraplanagem.	NÃO SE APLICA.
3.3.2.5.	Cotas de travessia de vias • Níveis imprescindíveis determinados pela arquitetura • Evitar pontos de coleta de drenagem nas travessias de pedestres	NÃO SE APLICA.	Foram definidos os níveis em acordo com o projetista específico de Terraplanagem, aproveitando ao máximo as características naturais do terreno.	NÃO SE APLICA.
3.3.2.6.	Respeitar drenagem natural	SSC1 – Seleção do terreno. SSC 5.1 – Desenvolvimento do espaço – Proteção e Restauração do Habitat. SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais - controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais - controle da qualidade.	O terreno é atravessado por leito natural de coleta pluvial intermitente. O projeto prevê o desvio deste leito por canal aberto**.**	SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais - controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais - controle da qualidade.

3.3.3.	COMPATIBILIZAÇÃO COM PROJETOS COMPLEMENTARES O estudo preliminar aprovado deve ser enviado aos projetistas complementares			
3.3.3.1	Terraplenagem. Pode ser contratada consultoria para definição de raios de manobras especiais. Adequar arquitetura a: • Platôs: limites e cotas • Arruamento: Largura, Cotas nas travessias e docas, rampas, pavimentação. • Muro de arrimo	NÃO SE APLICA.	Deve-se sempre compatibilizar simultaneamente os desenhos de arquitetura com os projetistas complementares de cada etapa da obra, para evitar incompatibilidades e retrabalhos futuros.	NÃO SE APLICA.
3.3.3.2	Estrutura metálica • Especificação da estrutura • Locação dos pilares • Prancha com corte da estrutura metálica • Grid suspenso para instalações	SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – Áreas cobertas.	As modulações da estrutura metálica foram definidas conforme otimização dos esforços da estrutura, considerando custo, tempo de execução e vão ideal. Os projetos foram simultaneamente compatibilizados com o projetista específico de estruturas metálicas. No sistema de cobertura, foram utilizadas telhas zipadas duplas, pintadas externamente na cor branca, a fim de elevar o índice de reflexão solar e reduzir o efeito de ilhas de calor.	SSC 7.2 – Redução da ilha de calor – Áreas cobertas.
3.3.3.3	Instalações • *Layout* das utilidades • Descida das pluviais (verificar descidas na frente das janelas) • Bebedouros • Hidrantes • Criar nichos dos quadros elétricos • Compatibilização das caixas de visita de drenagem e águas pluviais	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética. SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais - controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais - controle da qualidade. SSC8 – Redução da poluição luminosa.	Compatibilização analítica de todos as características relacionadas aos sistemas de instalações prediais, identificando possíveis interferências. Dessa forma, Os projetos foram simultaneamente compatibilizados com o projetista específico de instalações.	EAPR2 – *Performance* mínima de energia. EAC1 – Otimização da *performance* energética. SSC 6.1 – Projeto para águas pluviais - controle da quantidade. SSC 6.2 – Projeto para águas pluviais - controle da qualidade.
3.3.3.4.	Concreto • Posição dos pilares • Seção dos pilares • Detalhe do módulo estrutural do plano de vedação (Fachada, corte, planta)	NÃO SE APLICA.	Foi adequada a modulação dos blocos de concreto de fechamentos de paredes, juntamente com a modulação da estrutura dos pilares de concreto da edificação, reduzindo a perca de material através da otimização da matéria prima e redução dos resíduos gerados. Os projetos foram simultaneamente compatibilizados com o projetista específico de estruturas de concreto.	Não se aplica ao sistema LEED, segundo Frota Júnior. A análise de Frota não identificou um item do cheklist Leed que contemple esse item do SGQ da Aurion Arquitetura, no entanto, encaixa-se a busca pela Redução dos resíduos gerados, sendo possível a aplicação do item MRC2 – Gestão de resíduos da construção. MRC2 – Gestão de resíduos da construção.

Fonte: Produção própria.