

Abordagens do custo do ciclo de vida dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS): evidências para pensar suas implicações no SUS

Ewerton Mendes Rosa*; Leonardo Carnut**

*Especialista em Economia e Gestão em Saúde pela

Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

**Docente do Curso de Especialização em Economia e Gestão em Saúde,

Professor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo

RESUMO

Decisões projetuais e estratégias de manutenção e operação prediais dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, quando baseadas na avaliação do custo do ciclo de vida, colaboram para maior eficiência no consumo de recursos e sustentabilidade. Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura disponível referente ao tema, levantando discussões pertinentes, referenciais e lacunas existentes para maior aprofundamento. Formulou-se uma sintaxe que expressa os polos de conteúdo da pesquisa para busca na base BVS e levantou-se publicações do Ministério da Saúde sobre o tema. Foram critérios de inclusão de textos a disponibilidade, o pertencimento à temática e a resposta à pergunta de pesquisa. Na BVS, totalizou-se 18 textos incluídos, todos estrangeiros, abrangendo diversas abordagens. Predominam estudos de caso, sobretudo de hospitais, com descrição de sistemas mais eficientes e estratégias de intervenção. O conceito de 'custo do ciclo de vida' da edificação, embora explícito em poucos textos (22%), orienta decisões e intervenções voltadas à recuperação do investimento na operação, e apesar de muitos estarem voltados à critérios ambientais, percebeu-se o contexto econômico como grande impulsionador das medidas voltadas a racionalização operacional nos edifícios. Foram levantadas três (3) publicações brasileiras que apresentam coerência com a evolução das discussões no exterior, ressaltando-se os limites na transposição dos conceitos. Constatou-se que a abordagem ainda é incipiente no SUS e que, além da questão do desfinanciamento do sistema, é necessário enfrentar problemas voltados à falta de ferramentas e informações e aos processos de projeto e gestão.

Descritores: Arquitetura de instituições de saúde, Arquitetura hospitalar, Análise de custo em saúde, Conservação dos recursos naturais, Sistema Único de Saúde.

ABSTRACT

Approaches to the Life Cycle Cost of Health Care Facilities: Evidences for thinking about their implications in SUS

Design decisions and strategies for maintenance and operation of health care establishments, when based on life cycle cost evaluation, collaborate for greater efficiency in resource consumption and sustainability. The objective of this study was to carry out an integrative review of available literature on the subject, searching for relevant discussions, references and gaps for further study. The syntax formulated expresses the poles of search content for search in the BVS base and were searched publications of the Ministry of Health on the topic. Criteria for inclusion of texts were the availability, belonging to the theme and the answer to the research question. In the BVS, there were 18 texts included, all foreign, covering several approaches. There is a prevalence of case studies, especially of hospitals, with a description of more efficient systems and intervention strategies. The concept of 'life cycle cost' of construction, although explicit in a few texts (22%), guides decisions and interventions aimed at recovering the investment in the operation, and although many are focused on environmental criteria, the economic context has been perceived as one of the main drivers of measures for operational rationalization in buildings. The three (3) Brazilian publications collected are coherent with the evolution of the discussions abroad, with the limitations on the transposition of the concepts. It was found that the approach is still incipient in SUS and that besides the issue of the system's lack of financing, it is necessary to address problems related to the lack of tools and information and to the design and management processes.

Palavras-chave: Facility Design and Construction, Hospital Design and Construction, Costs and Cost Analysis, Conservation of Natural Resources, Unified Health System.

1 INTRODUÇÃO

Diferentemente da área da saúde, na qual o conceito de ciclo de vida remete aos organismos vivos e seus 'cursos de vida', na construção civil o mesmo termo está associado às diversas fases relacionadas à vida útil de uma edificação, permitindo analisá-las ao longo do tempo, avaliando o desempenho e quantificando impactos e custos. O conceito está cada vez mais presente nos estudos em arquitetura e edificações devido as suas implicações para o desenvolvimento sustentável. Por sua vez, o Custo do Ciclo de Vida (CCV) refere-se ao custo total de propriedade ao longo de toda a vida de um bem. Tipicamente, os centros de custos inclusos referem-se ao planejamento, projetos, aquisição de terra, construção, operação, manutenção, renovações, recuperações, depreciação, custo financeiro do capital e descarte¹.

A chamada 'regra de Sitter'² apresenta a evolução dos custos referentes às estruturas de concreto armado das edificações, admitindo-se a extrapolação da lógica para outros subsistemas da construção. Segundo a regra anteriormente citada, os custos de intervenção para atingir certo nível de durabilidade e proteção crescem progressivamente quanto mais tarde for essa intervenção. Considerando os períodos de projeto, execução, manutenção preventiva e manutenção corretiva, o custo evolui obedecendo uma progressão geométrica de razão cinco a cada etapa subsequente. Dessa forma, além de comprometer o desempenho, aspectos não considerados ou sanados em etapas iniciais acarretam custos crescentes para a manutenção e operação do edifício, fase que demanda maior volume de recursos, de forma que aparentes economias na implantação podem acarretar maiores custos posteriores, gerando ineficiência na aplicação desses, além de maiores impactos ambientais e sociais.

A estrutura física dos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) é de grande importância para suporte das atividades desenvolvidas e deve estar sempre em diálogo interdisciplinar, especialmente entre a arquitetura, engenharias e a saúde. De forma geral, as ações em saúde estão vinculadas a um conjunto de ambientes, com os requisitos mínimos a serem atendidos, com o objetivo de proporcionar condições operacionais de pessoas e equipamentos e minimizar riscos sanitários.

A partir dessas considerações é que se compreende que a qualificação dos investimentos nos EAS deve ir além da abordagem restrita ao custo da construção, perpassando, dentre outros fatores, a adequação e qualidade do ambiente construído e a avaliação do custo do ciclo de vida da edificação, englobando as diversas fases envolvidas e considerando as interferências e impactos das decisões desde a sua concepção e planejamento.

As unidades de assistência à saúde apresentam a peculiar necessidade de se adaptarem continuamente aos avanços tecnológicos do setor saúde na pós-ocupação. Tecnologias, equipamentos e sistemas incorporados ao edifício podem refletir em novas disposições espaciais e demandas, de modo que a flexibilidade para adequações futuras deve ser considerada no planejamento. Karman (1995)³ defende uma visão de arquitetura preditiva, que se coloca à disposição para transformações.

Com o aperfeiçoamento do processo de projeto arquitetônico, incorporado a estas novas diretrizes e requisitos, os edifícios passam a assumir o seu potencial de promoção da humanização na saúde garantindo maior qualidade no atendimento, favorecendo as boas práticas e possibilitando maior eficiência nos processos⁴. Cabe ressaltar que os EAS são, em última instância, espaços de produção de subjetividades no âmbito do trabalho em saúde. Os processos sociais de organização do trabalho para

uma melhor atenção à saúde perpassam pela adequação da estrutura física ao processo que nele se encerra, configurando-se assim, a ‘ambiência’ do espaço de trabalho como um elemento crucial na humanização da prestação da atenção⁵. Por estas razões, a arquitetura pode e deve ser uma ferramenta facilitadora de mudança no processo de trabalho e uma dimensão importante do ato de humanizar. Esta ambiência é essencial como parâmetro para compreender a vinculação entre a ‘avaliação de serviços prestados’ e a ‘estrutura de suporte à atenção à saúde’. Ainda, deve-se considerar que a ambiência favorece a ampliação do acesso e melhoria contínua nas condições da atenção à saúde da população, fazendo-se necessária a busca permanente para direcionar e qualificar investimentos nessas estruturas físicas.

O ciclo de vida de um edifício possui forte interação com a discussão da sustentabilidade, ao considerarmos os impactos produzidos ao longo de suas fases, passíveis de quantificação pelas metodologias de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV). Deve-se destacar que, a despeito dos modelos propostos por diversos autores quanto às diferentes extensões do conceito de sustentabilidade – abarcando aspectos culturais, políticos, espaciais, legais, institucionais, etc – há uma convergência na literatura para minimamente três dimensões que são interdependentes: ambiental, econômica e social⁶, buscando-se o equilíbrio entre crescimento econômico com justiça social e a preservação do meio ambiente⁷.

Dada esta interdependência, a discussão econômica sobre os custos dos EAS dialoga com a abordagem social. No contexto brasileiro, a adoção de um sistema universal de saúde é uma importante conquista da sociedade ao garantir o direito à saúde através do acesso universal a todos os níveis de atenção. Deve-se trazer à discussão dos EAS os custos que eles significam para o Sistema Único de Saúde (SUS), especialmente em momentos de desfinanciamento⁸. Algumas evidências demonstram que a estrutura física dos serviços é um dos elementos que mais apresenta fragilidades.

Os dados sistematizados por Bousquat *et al.* (2017)⁹ do Programa Nacional de Melhoria da Atenção Básica (PMAQ-AB) demonstram que ‘instalações e insumos’ foi a dimensão pior avaliada. Uma revisão conduzida por Nascimento, Santos e Carnut (2010)¹⁰ sobre as dificuldades inerentes à operacionalização das ações no nível da atenção básica apontam a estrutura das unidades como a principal problema. Os estudos concluem que a estrutura das Unidades da Saúde da Família (USF) ainda são muito precárias independentemente de se encontrarem em zona urbana ou rural, mesmo reconhecendo que o problema estrutural advém de distintas causas.

No que se refere à atenção secundária e terciária, ainda são poucas as evidências relativas ao processo de ambiência nestes níveis no SUS e quando existem raramente consideram a estrutura física em suas análises. Na pesquisa realizada por Gusmão-Filho, Carvalho e Araújo-Júnior (2010)¹¹ sobre a metodologia QualiSUS aplicada em três hospitais pernambucanos, percebeu-se que a estrutura física nestes estava comprometida especialmente na ausência de salas de apoio aos familiares e sala de ouvidoria. Já outro estudo conduzido por Ribeiro, Gomes e Thofern (2014)¹², quanto à ambiência de uma unidade de terapia intensiva pediátrica, relata como a própria arquitetura deve ser considerada para proporcionar bem-estar à criança e sua família, contudo não descreve nada além da facilitação do processo de trabalho dos profissionais de saúde.

Por estas razões, a arquitetura é pertinente neste debate. Quando se trata de ambiência, não está se considerando apenas a perspectiva da confortabilidade dos serviços em termos de som, cor, iluminação e estética, mas também deve ser discutido o espaço como facilitador do processo de trabalho, ou seja, um espaço físico que proporcione os encontros em suas múltiplas intenções¹³.

Por isso, deve-se pensar não apenas na densidade tecnológica e no nível de especialização profissional dos serviços, mas deve-se considerar como a estrutura física ajuda a ambiência a se materializar no cotidiano dos EAS. Nesse sentido, a construção dos espaços aspirados pelos profissionais de saúde e pelos usuários deve ser o norte na construção dos EAS, aliado ao controle de infecções e prevenção de acidentes, constituindo-se em um ambiente que vai além da arquitetura normativa e projetada exclusivamente para comportar alta tecnologia.

Partindo-se da inter-relação proposta entre estrutura, processos e resultados¹⁴, para avaliar serviços prestados com foco na qualidade destaca-se o papel da adequação da estrutura física para suporte das atividades desenvolvidas e consequentemente responsável pelos resultados satisfatórios. Na área da saúde, da mesma forma como voltam-se olhares para questões referentes a ampliação do acesso e melhoria contínua nas condições de atendimento, faz-se necessária a busca permanente pelo direcionamento e qualificação de investimentos nas estruturas físicas de apoio, considerando aspectos de projeto e operação, além dos demais requisitos de desempenho para a assistência à saúde. Ressalta-se que, como demais abordagens referentes a custos, deve-se buscar a efetividade do investimento e custeio, e não a redução destes às custas de efeitos iníquos no acesso e utilização do sistema de saúde.

Considerando a problemática do desfinanciamento do SUS e a necessidade de melhor aplicação dos recursos disponíveis ao longo prazo através da qualificação do investimento, o presente estudo tem como objetivo levantar o estado do conhecimento relativo ao tema, revisando o que a literatura tem produzido nas últimas décadas, levantando as discussões pertinentes, referenciais de boas práticas, indicadores utilizados e programas governamentais, com objetivo de revisar os dados sobre os custos dos EAS ao longo do seu ciclo de vida disponíveis na literatura. Complementarmente, é oportuna a identificação das lacunas existentes e aspectos que requeiram maior aprofundamento.

2 MÉTODO

A pesquisa é uma revisão integrativa da literatura com objetivo de levantar o estado do conhecimento relativo ao custo de ciclo de vida dos EAS, revisando o que a literatura tem produzido nas últimas décadas, levantando as discussões pertinentes, referenciais de boas práticas, indicadores utilizados e programas governamentais voltados ao SUS.

A definição de descritores foi realizada a partir do questionamento da pesquisa – *O que a literatura científica apresenta sobre os custos do ciclo de vida dos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)?* – agrupando diversos descritores e palavras-chave relacionados a quatro polos temáticos de interesse: (a) custos; (b) ciclo de vida; (c) estabelecimento assistencial de saúde (EAS) e (d) SUS.

Dentre os descritores utilizados, encontrou-se no DeCS os seguintes que derivaram dos itens-chave da pergunta: "análise de custo em saúde", "investimentos em saúde", "gastos em saúde", "financiamento de construções", "custos e análise de custo", "organização do financiamento", "gastos de capital", "financiamento de capital", "custos hospitalares", "redução de custos", "economia hospitalar", "conservação dos recursos naturais", "conservação de recursos energéticos", "consumo de energia", "energia renovável", "ar condicionado", "uso eficiente da água", "indicadores de desenvolvimento sustentável", "arquitetura hospitalar", "arquitetura de instituições de saúde", "arquitetura", "construção de instituições de saúde", "edifícios", "construção", "tamanho das instituições de saúde" e "instalações de saúde".

Após a eleição dos descritores descritos anteriormente, exercitou-se a técnica da interseção dos polos de conteúdo na Biblioteca Virtual em Saúde - Bireme (www.bvsalud.org) para gerar a seguinte sintaxe:

```
(tw:(mh:("análise de custo em saúde")) OR (mh:("investimentos em saúde")) OR (mh:("gastos em saúde")) OR (mh:("financiamento de construções")) OR (mh:("custos e análise de custo")) OR (mh:("organização do financiamento")) OR (mh:("gastos de capital")) OR (mh:("financiamento de capital")) OR (mh:("custos hospitalares")) OR (mh:("redução de custos")) OR (mh:("economia hospitalar")))) AND (tw:(mh:("conservação dos recursos naturais")) OR (mh:("conservação de recursos energéticos")) OR (mh:("consumo de energia")) OR (mh:("energia renovável")) OR (mh:("ar condicionado")) OR (mh:("uso eficiente da água")) OR (mh:("indicadores de desenvolvimento sustentável")) OR (tw:("ciclo de vida")) OR (tw:("life-cycle")) OR (tw:("life cycle")))) AND (tw:(mh:("arquitetura hospitalar")) OR (mh:("arquitetura de instituições de saúde")) OR (mh:("arquitetura")) OR (mh:("construção de instituições de saúde")) OR (mh:("edifícios")) OR (mh:("construção")) OR (mh:("tamanho das instituições de saúde")) OR (mh:("instalações de saúde"))))
```

Atenta-se para o fato de que não foi utilizado o descritor referente ao polo (d) SUS, pois dessa forma a pesquisa seria inviabilizada pela não obtenção de resultados. Por conta disso, foram utilizados os descritores dos outros três polos citados, derivados da pergunta inicial, possibilitando a discussão referente ao SUS na avaliação dos resultados obtidos.

Pelo conceito próprio de 'ciclo de vida' no contexto da pesquisa, inexistindo descritor que o expresse especificamente com esse sentido, no polo (b) foram eleitos descritores relacionados a aspectos de operação dos edifícios, como consumo e conservação dos principais recursos envolvidos e sustentabilidade, além da inclusão do próprio termo 'ciclo de vida' nas línguas portuguesa e inglesa.

Ao trabalhar com a sintaxe final descrita, foram identificados 75 estudos, todos estrangeiros, produzidos entre as décadas de 1960 e 2010. A partir de títulos e resumos disponíveis, verificou-se que diversos não eram da temática. Ressalta-se também que diversos textos não possuíam resumo, apesar de apresentarem títulos relacionados ao tema. Por esses motivos, optou-se por realizar a verificação de disponibilidade dos resultados, online e no acervo físico da Faculdade de Saúde Pública da USP, previamente à aplicação de critérios de exclusão, obtendo-se 36 resultados.

Desses, foi realizada a avaliação por pares, através de uma reunião consensual, sobre a inclusão ou não dos 36 estudos. Após esta análise, dos 36 estudos, 17 destes possuíam resumo e os outros 19 estudos somente possuíam o texto completo para avaliação. Foram condicionantes para a inclusão o pertencimento à temática da pesquisa

e a possibilidade de resposta à pergunta. Com esses quesitos, ao final foram incluídos 18 resultados na revisão. Trazendo a discussão para o contexto do SUS, num segundo momento serão apresentadas as três publicações do Ministério da Saúde, localizadas em suas bibliotecas virtuais temáticas.

3 RESULTADOS

Todos os artigos são estrangeiros, produzidos entre as décadas de 1970 e 2010. Dezesesseis (16) foram publicados nos Estados Unidos, um na Espanha e o outro na Holanda. Em relação ao meio de publicação, com exceção do texto espanhol, que foi publicado em periódico científico, os demais provêm de revistas especializadas em gestão hospitalar ou no setor imobiliário voltado à saúde. Dessa forma, 83% (15) dos estudos incluídos estão no formato de reportagens e apenas 17% (3) são pesquisas que explicitam a metodologia empregada, seja realizando auditorias energéticas em EAS a partir de um roteiro¹⁵, combinando a revisão da literatura relacionada ao tema com avaliação de empreendimentos¹⁶ ou com entrevistas com responsáveis pela construção e operação de um conjunto de EAS¹⁷.

Os demais resultados são, em geral, artigos no formato de reportagem, mais qualitativas, que, estão desprovidas de rigor metodológico. Elas recorrem à descrição de casos, entrevistas com gestores, especialistas e projetistas, relando suas experiências e opiniões sobre aspectos projetuais e operacionais de EAS, apresentando possibilidades e estratégias de intervenções e partidos a serem adotados em projetos. Destaca-se que um deles é um editorial em primeira pessoa¹⁸, que combina alguns posicionamentos sobre o tema com a apresentação de outros artigos publicados naquele volume.

A maior parte dos artigos cita casos específicos de EAS, 72% (13) diretamente e 17% (3) indiretamente através da descrição de estudos, apenas 11% (2) se restringem a pontos técnicos e não recorrem a exemplos de edificações. Quanto à tipologia de EAS, observa-se um grande predomínio de hospitais. Apenas um dos artigos é voltado ao nível de atenção primária¹⁵, outro artigo compreende outros tipos de EAS além de hospitais¹⁶. Todos os resultados fazem referências a custos, destacando-se que 33% (6) dos textos tem enfoque predominantemente em sustentabilidade, com referências a sistemas e projetos 'verdes'. Em relação ao custo do ciclo de vida, apenas 22% (4) apresentam o conceito como ferramenta de avaliação no projeto, sendo que os demais textos remetem a este conceito através de avaliações e projeções de custo ao longo da operação do edifício.

Dados quantitativos de institutos e organizações são apresentados por 33% (6) dos textos para respaldar posicionamentos e estratégias, inclusive nas descrições de casos específicos, porém é predominante a limitação da apresentação de dados referentes a economias obtidas pelos próprios responsáveis pelos projetos e intervenções, advindos de suas experiências no caso específico ou em comparação com outros EAS, sem uma clara delimitação de condicionantes e limites de aplicabilidade em casos genéricos.

Autores - Ano	Estrutura e metodologia utilizada	Pontos principais	Abordagem do processo de projeto	Abordagem do Custo de Ciclo de Vida	Abordagem de pacientes, trabalhadores e comunidade	Principais medidas apresentadas para economizar recursos
Van der Zwart J; van der Voordt TJ, 2016	Estudo. Realização de entrevistas com diretores e líderes de projetos de 50% dos hospitais construídos na Holanda entre 2004-12 quanto a um conjunto de valores presentes em projetos de edificações na área da saúde, extraídos previamente da literatura.	Como os imóveis hospitalares podem agregar valor à organização de saúde, quais valores são priorizados na prática e por quê.	Levantamento dos valores norteadores na tomada de decisão e como se refletem fisicamente no projeto.	Os valores priorizados mostraram-se diferentes nas diversas fases do ciclo de vida, ou seja, entre as fases de iniciação, projeto e uso do edifício.	O edifício deve apoiar as necessidades e bem-estar do paciente, sendo mais proveitosos os processos de saúde bem organizados e facilitados, com produtividade do trabalho e a satisfação dos funcionários, também deve apoiar uma cultura organizacional multidisciplinar e processos de trabalho focados no paciente. Não cita relação com comunidade.	A partir das entrevistas, apresenta matriz de impacto com decisões projetuais para economia de água e energia, fontes alternativas de energia, maior eficiência na climatização e especificação de materiais.
Lorenzi, 2014	Artigo. Descreve o funcionamento e vantagens da tecnologia LED para iluminação, apresentando informações e entrevistando especialistas.	Desempenho superior do LED em relação a consumo energético, qualidade de luz, flexibilidade de instalação e manutenção, menor produção de calor e controle de infecções.	-	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Satisfação e bem-estar do paciente, maior eficiência em tarefas	Substituição de outros sistemas de iluminação por LED, combinado com controles de acionamento e sensores.
Thompson JE, Ferenc J, 2014	Artigo. Entrevista CEO de um hospital. Combina a descrição de um caso de intervenção com os relatos do entrevistado.	Eficiência energética, com redução do consumo e geração local com fontes renováveis.	Restrita ao investimento na equipe técnica de engenharia e avaliação de alternativas de intervenção.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Excelência no atendimento ao paciente. Papel do hospital voltado à educação e bem-estar da comunidade.	Conservação energética e projetos de fontes renováveis, como solar, eólica e biocombustíveis, com venda do excedente para a rede elétrica. Concepção e construção de instalações mais eficientes.
Ferenc J, 2012	Artigo. Entrevista especialistas e gestores, citando estudos e programas de terceiros.	Sustentabilidade. Mensuração da qualidade das decisões em custos.	Como requisito para alcançar agressivas metas sustentáveis, com decisões voltadas a sistemas mais eficientes e adoção de estratégias passivas de conforto térmico e lumínico, adequadas ao clima local.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Retrato da missão do hospital, voltada ao bem-estar do paciente, trabalhadores e comunidade.	Estratégias passivas de projeto na envoltória do edifício, reduzindo necessidade de iluminação artificial, aquecimento e ventilação, obtendo-se menor consumo de água e energia; fontes alternativas de energia limpa, com venda do excedente produzido.

Autores - Ano	Estrutura e metodologia utilizada	Pontos principais	Abordagem do processo de projeto	Abordagem do Custo de Ciclo de Vida	Abordagem de pacientes, trabalhadores e comunidade	Principais medidas apresentadas para economizar recursos
Lorenzi, 2012	Artigo. Descreve o funcionamento e vantagens da tecnologia LED para iluminação, apresentando informações e entrevistando especialistas.	Desempenho superior do LED em relação ao consumo energético, reprodução de cores, ajuste da iluminação ao ciclo circadiano de pacientes, menor toxicidade, flexibilidade de instalação e manutenção e menor produção de calor.	-	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Bem-estar do paciente com a adaptação da iluminação ao longo do dia e por ambientes.	Substituição de outros sistemas de iluminação por LED, combinado com controles de acionamento e sensores.
Sanz-Calcedo JG; Cuadros F; Rodríguez FL, 2011	Estudo. Avaliação da viabilidade de auditoria energética como estratégia de gestão na atenção primária para melhorar a eficiência energética e ambiental. Foram realizadas 55 auditorias energéticas em centros de saúde espanhóis entre 2005 e 2010. Metodologia: coleta de dados; localização, inspeção e análise de dispositivos; quantificação do investimento total a ser realizado, calculando-se o período de retorno; e elaboração de relatório final.	Realização de auditorias em EAS, identificando-se medidas concretas para intervenção com a finalidade de redução de consumo de energia.	Não aborda diretamente. Restringe-se a descrição de medidas de intervenção.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Gestão interna baseada na conscientização da equipe é apontada como medida de custo zero e com potencial de obtenção de economias. Não cita pacientes e comunidade.	Identificação de 8 medidas de intervenção: condições contratuais com concessionária, instalação capacitores de potência, atualização de sistemas de água quente (recirculação, temporizadores, controle de temperatura), iluminação e climatização, adequação da envoltória (aberturas, isolamento, controle de radiação solar), adoção de energias renováveis e gestão interna.

Autores - Ano	Estrutura e metodologia utilizada	Pontos principais	Abordagem do processo de projeto	Abordagem do Custo de Ciclo de Vida	Abordagem de pacientes, trabalhadores e comunidade	Principais medidas apresentadas para economizar recursos
Houghton A; Vittori G; Guenther R, 2009	Estudo. Revisão da literatura sobre o custo de construção de edifícios 'verdes'. O autor levanta quanto se gasta a mais nesses projetos para atender a finalidade. Pela escassez de estudos específicos na área da saúde, recorre a outras tipologias.	Custo incremental na construção de edifícios 'verdes' na área da saúde.	Quanto mais no início do processo de projeto os objetivos verdes são colocados, mais este tende a permanecer dentro do orçamento; custos iniciais mais altos podem ser evitados através de uma equipe de projeto com experiência em construções ecológicas	Apresenta o conceito como o aumento da eficiência com que os edifícios usam energia, água e materiais, e reduzem os impactos da construção na saúde humana e ambiente, por meio de melhor localização, projeto, construção, operação, manutenção e remoção.	Correlação entre o projeto de saúde 'verde' e a redução do tempo de permanência do paciente; maior produtividade e retenção de pessoal; melhor percepção e benefícios à comunidade.	Utilização de águas servidas e pluviais; equipamentos mais eficientes de climatização; fontes alternativas de energia; maior desempenho energético; materiais sustentáveis; envoltórias adequadas ao clima.
Vernon W, 2009.	Artigo. Relata estratégias de sustentabilidade.	Medidas práticas e de baixo custo para sustentabilidade para implementação em hospitais, considerando a realidade de diversas instituições dos EUA.	Não aborda diretamente. Cita monitoramento operacional e identificação de áreas para intervenção.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Satisfação do paciente, redução de erros médicos, melhores resultados de saúde, maior retenção de profissionais. Papel das organizações na saúde pública, com aspectos ambientais. Expectativa crescente de responsabilidade ambiental por parte de pacientes, funcionários e comunidade.	Medição, monitoramento de consumo e comparação com <i>benchmarks</i> ; inventário e meta de redução de emissões de gases; otimização de funcionamento dos sistemas prediais; substituição de sistemas de iluminação; compra de energia de fontes renováveis.
Serb C, 2008	Artigo. Qualifica o tema da sustentabilidade e descreve diversas medidas, apresentando dados qualitativos de relatórios externos referentes a barreiras apontadas que desencorajam medidas sustentáveis e benefícios identificados nas organizações que incorporaram o conceito. Utiliza três casos de hospitais como exemplos pontuais e indica cinco estratégias com aplicação genérica.	Sustentabilidade como conceito norteador de organizações na saúde. Economias propiciadas como meio para orientar projetos nessa direção. Indica que, para além do discurso ambiental, os custos crescentes e novas tecnologias a serem instaladas foram catalisadores desse movimento, como vantagem competitiva e posicionamento no mercado.	Pouca ênfase. Projetos inseridos no contexto de atualização tecnológica e na identificação de sistemas passíveis de maior eficiência energética.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Hospital como espaço educador em meio ambiente para trabalhadores e pacientes atendidos; qualidade ambiental para trabalhadores; liderança perante a comunidade.	Energia como aspecto estratégico e ponto de partida pela possibilidade de resultados expressivos até mesmo com investimentos menores (como manutenção de equipamentos e monitoramento de presença); investimento da economia obtida em outras melhorias; fontes alternativas de energia; investimentos em eficiência no consumo de água e climatização; materiais menos nocivos ao meio ambiente, com limpeza mais simples e econômica; reutilização de resíduos de demolição.

Autores - Ano	Estrutura e metodologia utilizada	Pontos principais	Abordagem do processo de projeto	Abordagem do Custo de Ciclo de Vida	Abordagem de pacientes, trabalhadores e comunidade	Principais medidas apresentadas para economizar recursos
Schulte, MF, 2008	Editorial de periódico escrito em primeira pessoa. Posicionamento do autor sobre o tema da sustentabilidade e apresentação de outros artigos publicados no volume.	Retorno de investimentos em sustentabilidade como meio para sua viabilidade.	Relato de 'corrente sustentável' que está impactando planejamento e projetos em diversas fases, com mudanças radicais. Novas ferramentas de projeto BIM, maior interação com informações.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	-	-
Hospitals & Health Networks, 2007	Artigo. Aborda principais tendências na construção na área da saúde. Cita relatórios quantitativos de terceiros, relatando brevemente medidas adotadas em quatro casos de EAS.	Projetos com investimentos em sustentabilidade e voltados ao controle de infecções marcando tendência na área da saúde.	Cita alguns projetos com decisões baseadas em critérios de certificação ambiental, em boas práticas de fluxos de processo, atendimento e desempenho financeiro.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação. Defende que investimentos são rentáveis e pagos em pouco tempo.	Expectativa de melhoria em processos e na saúde de pacientes a partir do projeto. Busca por evidências para validação das estratégias. Não cita trabalhadores e comunidade.	Sensores de movimento em torneiras, iluminação e portas, combinando economia e controle de infecções; materiais com superfícies antimicrobianas.
Romano M, 2007	Artigo. Apresenta a reforma realizada num hospital à época, apresentando informações e entrevistando o responsável. Ao apresentar dados nacionais, posiciona o caso específico em relação ao panorama dos EUA.	Redução de custos através da eficiência energética.	Apesar de citar o projeto, não detalha o processo. Sobre a certificação de sustentabilidade LEED, relata que no momento do projeto não havia a categoria para requalificação de edifícios existentes.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Há uma prioridade de investimentos na eficiência operacional em relação à tendência norte americana, naquele momento, de priorizar comodidades e tecnologias nas acomodações de pacientes. Não cita trabalhadores e comunidade.	Melhorias na eficiência energética, climatização e materiais da envoltória.

Autores - Ano	Estrutura e metodologia utilizada	Pontos principais	Abordagem do processo de projeto	Abordagem do Custo de Ciclo de Vida	Abordagem de pacientes, trabalhadores e comunidade	Principais medidas apresentadas para economizar recursos
Swenson G, 2004	Artigo escrito em primeira pessoa por diretor de um hospital, relatando a experiência na organização. Apresenta gráfico com resultados obtidos e planilhas para cálculo de economias obtidas utilizadas junto aos funcionários.	Intervenções para redução do consumo de energia em edifícios existentes.	Apenas cita a gestão das oportunidades de melhorias em edifícios existentes, com monitoramento dos resultados.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação.	Considera que o passo inicial é a conscientização e sensibilização dos trabalhadores em campanhas para economia de energia, através de dados e ferramentas de cálculo personalizadas, identificando-se como responsáveis pelo espaço. Comunidade colhendo os benefícios, incentivo aos funcionários para procederem da mesma forma em suas residências.	Atualização tecnológica, com substituição de equipamentos antigos. Investimentos graduais e reinvestimento das economias obtidas. Caldeiras a gás natural mais eficientes, substituição de janelas, atualização dos sistemas de climatização, lâmpadas mais eficientes e com maior vida útil. Para edifícios antigos, conforme surge necessidades de adaptações, tais como substituição de lâmpadas, torneiras e chuveiros, adoção de soluções e produtos comprometidos com eficiência.
Lanser EG, 2003	Artigo. Entrevista com especialista em sistemas prediais. Apresenta abordagem para melhorar o desempenho financeiro e operacional da organização em quatro tópicos.	Projeto de sistemas prediais, com ênfase nos custos operacionais.	Avaliação de longo prazo deve nortear projeto. Este deve estar articulado ao plano diretor de instalações e integrado ao planejamento estratégico da organização.	O conceito deve dirigir o projeto, com a avaliação nortear as decisões. Apresenta a informação de que 75% do custo está na fase de operação.	-	Identificação de planos de longo prazo, evitando-se manutenção fragmentada e reativa; maior controle sobre custos e riscos nos contratos com prestadores terceirizados; acordos baseados em resultados.
Runy, 2003.	Artigo. Destaca o impacto do consumo de energia dos EAS. Utiliza dados quantitativos e comparação com outras tipologias de edifícios.	Possibilidade de redução do consumo de energia através da adesão a um programa governamental.	-	-	-	Redução do consumo energético, maior eficiência de sistemas, adesão ao programa governamental <i>Energy Star</i> .

Autores - Ano	Estrutura e metodologia utilizada	Pontos principais	Abordagem do processo de projeto	Abordagem do Custo de Ciclo de Vida	Abordagem de pacientes, trabalhadores e comunidade	Principais medidas apresentadas para economizar recursos
Quayle C, 1998	Artigo. Descreve caso de hospital que aderiu a um programa de conservação de energia, entrevista especialista na área, apresenta dados de redução de consumo e metodologia simplificada de cálculo de taxa interna de retorno de investimentos na área.	Redução do consumo de energia a partir da atualização gradual de sistemas. Descrição de medidas tomadas, alinhadas ao programa <i>Energy Star Building</i> , da Agência de Proteção Ambiental norte-americana. Além da possibilidade de economizar recursos financeiros, aponta para redução de impactos ambientais de emissões de carbono.	Planejamento da intervenção em cinco fases, com desembolsos graduais, observando-se retorno dos investimentos. Foco nos diretores e tomadores de decisão financeira a partir da atratividade das estimativas de retorno.	Restrita à recuperação do investimento inicial na fase de operação. Apresenta estimativas de taxas internas de retorno e fator de risco.		Controle digital de climatização, substituição de caldeiras, bombas, sistema de vácuo e iluminação, por mais eficientes. Considera a iluminação como alvo mais fácil e inicial para intervenção. Apresenta sequência de intervenções, partindo-se das menos custosas, voltadas a redução da carga térmica, passando pela troca de materiais da envoltória e adequação de aberturas, e por fim a própria atualização dos componentes do sistema de climatização, obtendo-se um equipamento com dimensionamento mais eficiente a partir das medidas tomadas anteriormente.
Hall BG; Stauffer H, 1980	Artigo. Relato de caso com estratégia de conservação energética de empresa que controlava mais de 170 hospitais dos EUA. Apresenta indicadores de consumo por unidade de área de piso.	Redução do consumo de energia para menor custo operacional.	Formação de equipe interna de profissionais para identificação de necessidades e atividades de orientação sobre projetos arquitetônico, mecânico e elétrico. Controle e avaliação da qualidade de construção, executados por terceiros,	A avaliação de alternativas pela equipe interna e representantes das empresas de arquitetura, engenharia e construção ocorre com base no custo do ciclo de vida. Cita que algumas medidas à época não foram consideradas viáveis.	Destaca o apoio da direção e trabalhadores à equipe responsável pela manutenção como um ponto-chave. Não cita relação com pacientes e comunidade.	Iluminação concentrada nos planos de tarefa e sistemas com maior eficiência; revestimentos de paredes e pisos especificados para melhorar reflexão e distribuição de luz; isolamento térmico de paredes e telhados; tamanhos de janelas adequados ao clima; painéis destacáveis; energia solar (relato de período de retorno elevado, 20 anos) e aproveitamento do calor dos incineradores (relato de problemas operacionais). As duas últimas medidas foram experimentadas em pequena escala, não sendo aplicadas nos demais hospitais.

Autores - Ano	Estrutura e metodologia utilizada	Pontos principais	Abordagem do processo de projeto	Abordagem do Custo de Ciclo de Vida	Abordagem de pacientes, trabalhadores e comunidade	Principais medidas apresentadas para economizar recursos
Hospitals, 1977	Artigo. Relata características e estratégias de projeto de um hospital concluído em 1975.	Metodologia de projeto baseada na avaliação do custo do ciclo de vida e na flexibilidade operacional.	Considera flexibilidade operacional, com possibilidade de modificações e redimensionamentos, disposição de ambientes conforme critérios de fluxo e especificações baseadas na avaliação de custos do ciclo de vida.	Conceito explícito no texto. Avaliação do custo ao longo do ciclo de vida do hospital para especificar materiais, sistemas e componentes, visando menor custo operacional, apesar do maior custo inicial relatado.	Conforto e comodidade para o paciente; critérios objetivos de localização como facilitador dos processos de trabalho; boa relação com a comunidade.	Construção racionalizada com painéis e <i>shafts</i> para instalações independentes da estrutura; materiais duráveis com baixo custo de manutenção; maior eficiência do sistema de aquecimento.

4 DISCUSSÃO

Quanto à tipologia de EAS, com exceção de um estudo que aborda o nível de atenção primária¹⁵, todos os textos remetem a hospitais, sendo que apenas um desses destaca que o setor abrange uma variedade de tipos de construção, com diferenças de tamanho, intensidade de consumo de recursos e complexidades de programa¹⁶.

Alguns autores apresentam uma tradicional visão do hospital como equipamento alheio aos princípios sustentáveis, pelo intenso consumo de recursos e impactos no meio ambiente e na comunidade local. Um levantamento¹⁹ sobre o consumo energético em diferentes tipologias de edifícios nos EUA (medido em trilhões de BTU) aponta que o total dos EAS responde pelo quarto maior consumo no país (515), atrás de prédios de escritórios (1089), comerciais (724) e educacionais (649). Quando se divide o consumo total pelo número de estabelecimentos existentes (em milhões de BTU), os EAS com internações excedem largamente qualquer outro tipo de edificação (35,8), como os edifícios comerciais (3,49), que vêm na sequência. Outro artigo²⁰ destaca o impacto causado pela operação de sistemas de climatização e equipamentos 24 horas por dia, uso intensivo de embalagens plásticas e descartáveis, incineradores, resíduos e substâncias contaminantes. O editorial de revista¹⁸ destaca que, da mesma forma que esses EAS impactam negativamente, há grande potencial para impactar positivamente, apontando urgência para essa mudança. Pelos diversos resultados levantados, percebe-se que ao longo do tempo as características próprias dos EAS, sobretudo os de maior complexidade, acabam sendo tomadas como justificativa para não se avançar na eficiência nas operações prediais, por se considerarem soluções nesse sentido como também complexas e com custos restritivos. Em relação ao consumo de energia (medido por unidade de área construída), outro autor, ao comparar duas tipologias de EAS com edifícios de escritórios, verificou que o atendimento ambulatorial possui demanda semelhante a esses, enquanto que no hospitalar foi constatado o dobro, indicando a necessidade de estabelecer base de comparação a partir de programas e serviços¹⁶. Outro artigo apresenta essa mesma relação entre consumo de edifícios hospitalares e escritórios²¹.

Foi possível identificar como determinadas questões evoluíram ao longo dessas décadas. Observa-se que o custo de energia foi o primeiro grande impulsionador de melhorias e novas práticas visando maior eficiência econômica nas edificações. As primeiras referências levantadas são da década de 1970, no contexto da crise do petróleo²². Há referências posteriores sobre o crescente custo de energia^{20,23}, assim como o próprio custo crescente do setor saúde^{18,23} e, ainda em específico, o custo de incorporação de novas tecnologias²⁰. Na década de 2000 foi identificado um *boom* de projetos na área da saúde nos EUA, com grandes investimentos em construções a partir de 2003²⁴, se estendendo até a crise de 2008¹⁸, destacando-se que esse *boom* pode refletir o final da vida útil das instalações de saúde construídas entre as décadas de 1950 e 1960, com necessidade de substituição ou ampla requalificação¹⁶. Posteriormente à crise de 2008, foram identificados incentivos através da alocação de bilhões de dólares em energia e projetos ambientais no pacote de estímulo econômico norte-americano²⁵.

Observa-se, pelos textos, que esses aspectos econômicos descritos passam a ser gradativamente articulados no crescente discurso ambiental e de responsabilidade de empresas e que seus princípios, que passam a balizar projetos, incidem sobre outras preocupações como economia de água e melhoria de aspectos de conforto ambiental no projeto através de materiais e envoltória adequados ao clima local, com relevante impacto sobre os sistemas de climatização²⁶. Foram identificados outros aspectos

operacionais orientados pela sustentabilidade que foram incorporados nas últimas décadas, porém menos relacionados aos custos da edificação e mais ligados à aquisição de insumos locais e geração de resíduos, como o controle no desperdício de embalagens plásticas, compostagem de material orgânico, racionalização e controle de incineração de resíduos de serviços de saúde, etc, de modo que não serão aprofundados nesta discussão^{20,26}.

Um dos estudos¹⁶ levanta o fato de que, apesar do expressivo impacto gerado pela operação hospitalar, a preocupação com sustentabilidade nos EAS inicialmente possuía um ritmo mais lento em relação a demais setores, como edifícios de escritórios e outros tipos de serviços. Este mesmo estudo identificou um salto no número de empresas da área da saúde que atenderiam um critério de enfoque nesse tipo de projeto (minimamente 30% de projetos ‘verdes’), com salto de 4% para 19% nas obras iniciadas entre 2006 e 2008.

Um artigo²⁰ investiga os fatores apontados por gestores como barreiras para implementação de medidas sustentáveis. Foi identificado que os relacionados a custos impeditivos foram os mais apontados, como altos custos iniciais (78%), custos maiores em relação a construções tradicionais (73%), outras prioridades de investimentos (72%) e prazo para o retorno destes (47%). Outros fatores como falta de informações ou evidências dos benefícios, falta de serviços especializados, falta de suporte da direção e um escopo limitado de produtos aparecem como aspectos menos relevantes.

Um dos estudos¹⁶, ao realizar uma revisão bibliográfica referente aos custos de construção de edifícios ‘verdes’ e comparando projetos de diferentes anos, identificou evidências de que ao longo do tempo há uma tendência de redução dos custos incrementais ligados às técnicas sustentáveis, dentre outros motivos pela redução do preço de novos materiais e sistemas. Outra evidência levantada pelo estudo indica que para edifícios em geral, não necessariamente EAS, há um acréscimo no custo de cerca de 2% ao serem incorporadas soluções ecológicas, argumentando que apenas o retorno obtido com a economia de energia já viabilizaria o investimento.

A maior parte dos autores aponta o consumo de energia como ponto-chave para novos projetos ou intervenções em operações existentes²⁷. Num conjunto de hospitais apresentados²², apontam-se decisões projetuais sobre a pele exterior, iluminação e climatização como as três principais áreas que distinguem o projeto energeticamente eficiente em relação aos demais. Na comparação com hospitais do mesmo grupo, com características convencionais, há um resultando de até 39% menos energia, de forma que a expressiva melhoria de desempenho surgiu sem recorrer a dispositivos de ponta. A aplicação de técnicas comprovadas de projeto de engenharia de sistemas teria sido a solução.

Um autor²⁸, ao abordar os sistemas prediais, destaca a implementação de projetos autofinanciados, gradualmente reinvestindo economias obtidas a partir de intervenções menos onerosas, como forma de preservar capital para o *core business* da empresa. Outro autor²⁰ traça a estratégia na qual o custo com energia é entendido como um ponto de partida e destaca que resultados expressivos podem ser alcançados até mesmo com investimentos menores, como em manutenção de equipamentos e monitoramento de presença nos sistemas de iluminação, e que a economia alcançada pode ser reinvestida em outras melhorias, para além desses sistemas.

Dois artigos abordam especificamente a tecnologia de iluminação LED, que vem sendo amplamente utilizada na década de 2010 em substituição às tradicionais

lâmpadas, mesmo as mais eficientes da geração fluorescente, adotadas na década anterior²⁹. O LED é destacado como um sistema mais eficiente energeticamente, com maior vida útil e menor necessidade de manutenção. Ainda assim, a sua combinação com as medidas de monitoramento de presença e automação é apontada como meio para ampliar os benefícios da economia³⁰.

Em relação aos EAS em operação com sistemas obsoletos, um autor³¹ relata a estratégia de identificação e gestão de possibilidades de melhorias. Ao passo que esses EAS necessitem de pequenas manutenções e adaptações, sugere que as soluções a serem empregadas devam estar comprometidas com a sustentabilidade e conservação de recursos, pelo menos num primeiro momento, e sequencialmente o investimento em tecnologias mais eficientes, em substituição às antigas, sempre acompanhado do monitoramento de economias obtidas a cada etapa. Outros três artigos, também referentes a edifícios em uso destacam a auditoria energética como primeira etapa para alcançar maior eficiência econômica²⁷, identificando-se potenciais estratégias de alto impacto e baixo custo²⁰ e que a sua realização periódica é um elemento gerencial que permite a sistematização e o conhecimento contínuo do funcionamento do EAS¹⁵.

O estudo espanhol¹⁵ aponta a auditoria energética como instrumento prático para avaliar e reduzir custos de operação e manutenção, identificando, no contexto da avaliação, redução satisfatória de consumo e tempo de retorno médio de investimento inferior a quatro anos. Esse estudo se baseou em auditorias realizadas entre 2005 e 2010, em 55 EAS de atenção primária espanhóis, com áreas entre 500 e 3.500m², construídos entre 1985 e 2007, identificando-se um valor de investimento médio por estabelecimento, com os respectivos retornos esperados. Foi observado que o ar condicionado absorve 52% da demanda anual de energia, iluminação 30%, água quente 8% e demais equipamentos 10%. Foram identificadas oito medidas concretas para intervenção, que vão desde a renegociação contratual com a concessionária de energia e gestão interna junto aos funcionários, não demandando investimentos, passando pelos itens com menores prazos para retorno de investimento (em anos): instalação de capacitores (1,25), atualização de sistemas de água quente (0,4) e iluminação (2,6), até os outros itens com maiores prazos: envoltória (6,3), climatização (7,9) e energias renováveis (9,0). Os autores ressaltam que apesar da possibilidade de grande impacto, havia uma escassez de estudos que avaliassem esse instrumento.

Alguns autores destacam programas de sustentabilidade ou conservação de recursos. Três deles se referem ao programa *Energy Star Building*, da Agência de Proteção Ambiental norte-americana, que em 2001 foi estendido para hospitais e oferece ferramentas de gerenciamento de energia para melhoria do desempenho¹⁹, permitindo, através do monitoramento, a comparação com outras edificações da categoria e *benchmarks*²⁵. Neste contexto, há o relato de um hospital que aderiu ao programa ainda na década de 1990, antes dessa categoria específica²¹. Também são relatadas metas desafiadoras de eficiência energéticas a serem atingidas até 2030, estabelecidas por uma organização não governamental, com atuação de um laboratório da *University of Washington* no auxílio aos edifícios hospitalares²⁶. Outros dois textos destacam a certificação ambiental internacional *LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)*, do *U.S. Green Building Council*: um artigo relata que no momento do projeto de reforma do hospital não havia essa categoria de certificação²⁴, outro estudo investiga os custos de construção decorrentes da sustentabilidade, enfatizando os acréscimos na aderência às diferentes categorias de certificação¹⁶.

Além de ponto de partida para intervenções, os sistemas de energia também são apontados por alguns autores como relevantes impulsionadores para investimentos voltados a maior eficiência econômica na gestão da energia, considerando a elevação dos seus custos²³. Também há a necessidade de substituição de antigos sistemas pela inviabilidade de novas tecnologias convivendo com os sistemas elétricos obsoletos dos edifícios antigos, considerando a constante atualização tecnológica no setor saúde²⁰. Diante desses fatores, observa-se que a adoção de soluções mais eficientes se mostra mais viável e com maior apelo na tomada de decisões. Mesmo com o predominante discurso ambiental levantado nos resultados, percebe-se que o cenário econômico voltado à racionalização é um dos grandes catalizadores de mudanças nessa direção.

Diferentemente da maioria dos resultados mais recentes, os dois artigos das décadas de 1970 e 1980 são mais restritos a aspectos econômicos e operacionais, ainda não marcados pela 'abordagem sustentável' presente na maioria dos textos mais recentes. Um deles²² relata dificuldades na incorporação de tecnologias consideradas excêntricas à época: produção de energia solar e aproveitamento do calor gerado em incineradores. Essas foram aplicadas apenas pontualmente na rede de 170 hospitais norte-americanos controlados por uma organização, sendo relatado um elevado período de retorno do investimento (20 anos) para a energia solar e problemas operacionais no incinerador. Por essa razão, a organização optou por se concentrar no uso de tecnologias comprovadas para a obtenção de melhorias de eficiência energética, com menor custo inicial, esperando maior experimentação e oferta de dados operacionais para adoção de outras tecnologias em maior escala.

No tocante aos projetos de EAS, o artigo mais antigo conceitua uma metodologia de projeto baseada na avaliação do custo de ciclo de vida para tomada de decisões ao relatar a construção de um hospital, que foi finalizado em 1975³². Grande atenção também é dada ao ordenamento espacial de ambientes e setores, voltados aos processos de trabalho e à flexibilidade, adotando-se estrutura independente de outros subsistemas construtivos mais flexíveis para permitir alterações e expansões.

Em um estudo holandês¹⁷, mais recente, a flexibilidade ainda é apresentada como um importante requisito de projeto, considerando expansões e remanejamentos ao longo da operação. Destaca-se a dificuldade de o projeto arquitetônico exprimir estritamente a visão da organização, considerando o decorrer do tempo, uma vez que ao longo do período para qual o edifício foi projetado provavelmente por várias vezes haverá mudança na estrutura e estilo de gestão, objetivos e visão sobre como organizar os processos. Esse estudo é voltado aos valores que são priorizados aos projetos e identificou esse requisito junto a outros aspectos comumente apontados em edificações da área da saúde, extraídos da literatura e que agregariam valor às construções. Posteriormente, através de entrevistas sobre o conjunto levantado com projetistas e gestores de EAS em diferentes fases do ciclo de vida, o autor chega ao resultado de que o estímulo à inovação, à satisfação do usuário e à melhoria da cultura organizacional são os mais valorizados, seguidos pela melhoria da produtividade, redução dos custos de construção e flexibilidade de construção. O estudo também revelou que há uma priorização distinta em diferentes fases, ou seja, entre as fases de planejamento, projeto e uso do edifício. Para os entrevistados envolvidos na fase de iniciação, valores como gerenciamento de risco e aumento das possibilidades de financiamento foram altamente priorizados, enquanto que na fase de uso, o estímulo à inovação, satisfação do usuário e melhoria da cultura organizacional mostraram-se mais priorizadas.

Todos os textos, com maior ou menor ênfase, remetem ao processo de projeto como etapa de avaliação de alternativas construtivas ou intervenções no ambiente construído, considerando a fase de operação e manutenção. Alguns artigos que relatam intervenções em edifícios em operação com fins de redução de custos operacionais²⁰ dão menor ênfase ao processo de projeto enquanto atividade técnica ampla e integrada ao planejamento, predominando sugestões mais simples, como investimentos pontuais na atualização de determinados sistemas e medidas gerenciais e comportamentais, como desligamento de iluminação e equipamentos na ausência de pessoas.

Outro estudo²⁶ destaca que o processo de projeto deve estar alinhado a princípios sustentáveis para alcançar o desempenho esperado. Cita como exemplo para o conforto ambiental, desde o início do projeto, a consideração de estratégias passivas, ou seja, as que não demandam consumo de recursos na operação, tais como obtenção de partido da iluminação natural, do posicionamento de aberturas, de materiais e técnicas adequadas ao clima local. O autor aponta essas medidas em conjunto com a maior eficiência econômica de sistemas prediais e da climatização como as principais responsáveis por economias obtidas com energia. Outros textos também destacam essas características da envoltória dos edifícios e sua adequação ao clima²² e que quanto mais no início se inserem os requisitos de sustentabilidade no projeto, mais estes tendem a permanecer dentro do orçamento¹⁶. Um autor remete ao contexto de uma organização que controlava diversos hospitais norte-americanos em 1980²², apresentando o trabalho de uma equipe interna de profissionais, voltado para o controle de custos e a qualidade da construção, identificando as necessidades da organização para os profissionais externos e fornecendo orientação sobre projetos. Nesse mesmo sentido, outro artigo mais recente aponta que custos iniciais mais altos podem ser evitados através de uma equipe de projeto com experiência em construções sustentáveis¹⁶.

Voltando-se à fase de operação, um artigo²⁸ destaca a importância e impacto dos sistemas prediais nos EAS. Segundo a autora, 75% dos gastos ocorrem justamente após a construção do edifício, por isso ressalta a grande importância do devido planejamento e avaliação, uma vez é comum a tomada de decisão baseada em custos iniciais, o que adotado de forma restrita pode levar ao maior gasto ao longo da operação. Destaca que a filosofia por trás dos projetos de instalações – entendido como construção, gerenciamento e manutenção – deve ser orientada para o custo do ciclo de vida, em vez do custo inicial. Outro autor destaca a aplicação de despesas operacionais na melhoria de desempenho dos sistemas prediais em funcionamento, que muitas vezes operam muito abaixo da eficiência máxima, citando um relatório pelo qual edifícios mais antigos com sistemas que funcionam bem podem superar o desempenho de novas instalações²⁵.

Alguns artigos defendem a articulação de aspectos operacionais dos edifícios às estratégias mais gerais de organizações de saúde. Para os sistemas prediais é apresentada uma abordagem de avaliação focada no longo prazo que parte de um plano diretor integrado ao planejamento estratégico²⁸. Outro autor²⁶ defende que a sustentabilidade deve estar articulada ao planejamento estratégico das empresas, e relata que o conceito vem sendo gradativamente incorporado a missão, visão e valores destas organizações, e que pela possibilidade de reduzir custos operacionais pode até mesmo determinar a viabilidade de serviços. Outros autores²⁰, ainda, argumentam que a sustentabilidade deixou de ser restrita aos nichos técnicos das organizações da saúde e passou a ocupar o discurso da alta direção, identificado no engajamento destas um elemento chave para avanços, destacando o investimento na equipe técnica de

engenharia para decisões projetuais²⁷ e o apoio da administração e funcionários ao setor de manutenção²² como indispensáveis para o êxito. Por sua vez, em relação a priorização da sustentabilidade frente a outros aspectos, o estudo holandês¹⁷ levanta junto a gestores e projetistas que o tópico não é tão priorizado, argumentando-se que objetivo principal de um hospital não é ‘ser verde’, mas prestar cuidados acessíveis de alta qualidade, embora todos os responsáveis entrevistados tentassem contribuir com os valores ambientais.

Alguns autores destacam a dimensão social relacionada ao hospital, com seu papel perante a comunidade, partindo-se da missão de proporcionar bem-estar^{26,27}, melhorar a percepção quanto aos benefícios gerados¹⁶ e até a possibilidade de exercer liderança local em meio ambiente a partir do próprio exemplo²⁰. Para além do discurso das organizações e conceitos incorporados pela alta direção, alguns autores revelam que as presentes questões se refletem junto aos profissionais da saúde como ganhos na organização e facilitação de processos^{17,32}, maior produtividade e retenção de pessoal¹⁶, bem-estar²⁶ e indo um pouco além, como espaço educador em meio ambiente, tanto para profissionais, quanto para pacientes atendidos²⁰. Aponta-se para campanhas internas de conscientização sobre eficiência energética com objetivos e metas realistas para motivação da equipe e que tenham a ver com o controle de hábitos dos usuários¹⁵. Outro autor³¹ vem nessa mesma perspectiva diante dos funcionários, porém destacando a sensibilização da equipe de saúde do EAS como precedente às intervenções físicas, nos casos de reforma, levantando necessidades para o programa arquitetônico a partir de dificuldades existentes nos processos de trabalho e requisitos de confort, fazendo com que se sintam responsáveis pelo espaço.

Ao citar a relação entre projeto arquitetônico e pacientes, alguns artigos tratam de aspectos mais ligados à confortabilidade e conveniência³², da consideração do seu ritmo circadiano para ajuste da iluminação²⁹, do enfoque na saúde e bem-estar do paciente como objetivo a ser alcançado, este advindo da própria missão dessas instituições²⁶, e da possibilidade de se obter impactos positivos nos processos de trabalho como forma de melhor atendê-lo^{17,23}. Um autor se destaca no conjunto por apresentar um contraponto à tendência de investimentos voltados às comodidades e às tecnologias nas acomodações de pacientes, num contexto de supervalorização da hotelaria hospitalar e ampliações, no *boom* do setor em meados de 2006, relatando a eficiência energética como norte na requalificação de um hospital²⁴. O controle de infecções também é destacado por alguns autores como um requisito em projetos, descrevendo-se medidas como adoção de superfícies antimicrobianas, tecnologias voltadas à higienização²³ e iluminação com placas de LED em substituição às luminárias que apresentam maiores reentrâncias e necessidade de manutenção mais frequente em nichos abertos em forros³⁰.

No geral, os artigos que não trazem explicitamente o termo ‘custo de ciclo de vida’ acabam dialogando com o conceito, ainda que superficialmente, ao apontarem a projeção de menores gastos na operação dos edifícios a partir de decisões de projetos mais eficientes do ponto de vista econômico, por muitas vezes mais onerosas, com recuperação do investimento inicial. Apesar de considerar que medidas sustentáveis podem custar expressivamente, e dada realidade de restrição orçamentária para a alocação na infraestrutura de diversos EAS, um dos autores volta-se às medidas práticas e de baixo custo para viabilizá-las, destacando-se o período de retorno relativamente baixo de investimentos em iluminação e ajustes operacionais para atingir melhores patamares de desempenho de equipamentos existentes²⁵.

Quanto ao financiamento dos projetos, destacam-se os indícios já descritos, de que a adoção de sistemas e soluções mais eficientes na fase de projeto produz acréscimos reais pouco expressivos em relação aos percebidos e que é possível estabelecer estratégias de investimentos graduais para edifícios em uso, focados a princípio em itens de baixo custo e retorno satisfatório, com reinvestimento da economia obtida na modernização de sistemas que demandam soluções mais complexas. Outra abordagem da questão, mais voltada para o convencimento dos tomadores de decisão, é apresentada por um dos autores através de um cálculo simplificado para estimar a taxa interna de retorno do investimento em eficiência energética. Aponta para taxas variando entre 20 e 30% e fator de risco de cerca de 0,75, comparando-os aos de aplicações em títulos do governo e bolsa de valores²¹.

Em relação às formas de financiamento externo, a questão é pouco abordada. São citados incentivos por organizações ambientais para impulsionar níveis mais altos de construção sustentável¹⁶ e redução de consumo energético²⁵. Baseando-se em normas norte-americanas de contabilidade, um dos artigos²¹ destaca a dificuldade de se obter financiamento específico para projetos de sistemas de iluminação e gerenciamento de energia, indicando maiores possibilidades e opções ao combiná-los com outras atualizações de edifícios, como as de climatização. Por sua vez, no contexto holandês¹⁷ aponta-se a necessidade de otimização de projetos e operação de edifícios, uma vez que com as novas regulamentações vigentes no país os hospitais precisariam financiar seus imóveis dentro dos orçamentos existentes para a prestação de serviços de saúde, sem o apoio financeiro extra do governo, destacando-se que disso resulta uma abordagem muito comercial, voltada a minimização de áreas e os custos do ciclo de vida mais baixos possíveis. O compartilhamento de riscos também é citado, através da garantia concedida por empresas que implementam as medidas, de que novos sistemas ou *retrofits* podem gerar economias e cobrir o custo do projeto²⁵ ou por meio de contratos de manutenção baseados em desempenho de sistemas²⁸.

Neste presente estudo, para complementar os textos estrangeiros recuperados na busca sistematizada, foi levantada a produção do Ministério da Saúde voltada aos aspectos de custos, eficiência e ciclo de vida de EAS, identificando-se três publicações com a temática que serão a seguir discutidas. Este momento desta revisão pode ajudar a pensar como estes dados, de contexto socioeconômicos distintos, podem iluminar as abordagens dos EAS, podendo, neste sentido tecer algumas considerações para refletir sobre o caso dos EAS no SUS.

Em relação à disseminação de informações no Brasil pelo Ministério da Saúde, destaca-se a existência de um relevante banco de informações, o SOMASUS (Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde)³³, com contribuições mais voltadas ao dimensionamento de ambientes e serviços, especificação de equipamentos, mobiliários e materiais permanentes e fluxos operacionais. O ministério também disponibiliza áreas temáticas de Arquitetura e Engenharia em Saúde na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), com publicações próprias e de terceiros. Apesar de possuírem o mesmo nome e a identificação da BVS, foram identificadas diferentes formas de acesso, a partir da página do SOMASUS³⁴, dispondo de 58 títulos, e a partir da página principal da BVS do Ministério da Saúde³⁵, dispondo de 276 títulos. Verificou-se que os títulos diferem entre ambas e que as últimas atualizações foram realizadas respectivamente em 2013 e 2015, não acompanhando o ritmo de evolução constatado pela revisão integrativa. Destaca-se que, apesar dos estudos de Arquitetura e Engenharia em Saúde estarem em área temática do Ministério da Saúde na BVS, as

publicações não estão indexadas no Portal Regional da BVS, enquanto que os estudos da área temática de Economia da Saúde não foram recuperados na busca sistematizada devido aos descritores utilizados (falta de descritores nos polos ‘custos’ ou ‘ciclo de vida’).

Em relação à hipótese de que estudos nacionais nessa área seriam ainda incipientes, a publicação mais antiga levantada, de 1995, é introduzida apontando o objetivo de “suprir uma grande lacuna na bibliografia especializada disponível para projetos arquitetônicos em funções complexas, específicas para a área de saúde.”³⁶ (p. 5). Esse estudo volta-se ao impacto das decisões arquitetônicas sobre os custos nos projetos de hospitais, através de experiências prévias do autor na área de custos. A partir deste estudo, o autor faz considerações sobre os custos, principalmente de construção, decorrentes da disposição dos planos verticais, horizontais, alturas, dimensionamento e formato de ambientes e circulações, fazendo algumas considerações sobre custos operacionais. Ao subdividir as edificações hospitalares em duas partes básicas, uma correspondendo aos espaços construídos e outra aos equipamentos necessários para o edifício cumprir sua função, destaca o grande impacto das instalações nos custos totais, incidindo, em média, em 40% do custo de construção, sendo mais relevante ainda no custo de manutenção, apontado, em média, como 70%. Destaca o fato de que a manutenção desses sistemas costuma ser corretiva, e, portanto, cuidados adicionais em projeto devem ser tomados. Observa-se que apesar do foco em hospitais, a aplicabilidade dos conceitos apresentados é válida para outros programas de EAS.

Outras publicações ministeriais sobre o tema são mais recentes e foram encontradas na biblioteca virtual de Economia da Saúde (BVS)³⁷. Dentre um conjunto de publicações voltadas à *Economia da Saúde para Gestão do SUS (Série ECOS)*, foram identificados textos que abordam aspectos operacionais dos EAS. Um dos capítulos da publicação referente às ferramentas de diagnóstico para qualificação de investimentos é dedicado aos custos indiretos da infraestrutura física na atenção básica³⁸. O texto adota uma metodologia cuja referência inicial foi a estrutura mínima para projetos de UBS Porte I. A partir do SOMASUS, foram levantados equipamentos, incluindo ar condicionado em alguns ambientes, pontos de água e de iluminação, estabelecendo um perfil de consumo de energia elétrica e água baseado no número previsto de atendimentos. Foram levantados dados médios de custo de energia elétrica (R\$/kWh) e água (R\$/m³) em nível nacional e por região brasileira entre os anos de 2010 e 2011. Dentre esses dois itens foi constatado que a energia possui maior peso, 86,94%, e água representou os 13,06% restantes. Ressalta-se que apesar do levantamento diferenciado de tarifas, para o estabelecimento do perfil de consumo não foram considerados aspectos regionais, que podem incidir em maior ou menor intensidade de uso de ar condicionado, iluminação artificial e água, por exemplo.

Outra publicação da *Série ECOS* é voltada à qualificação e sustentabilidade das construções dos EAS³⁹, com foco na eficiência no consumo de energia, recursos naturais e na produção de resíduos. Além da sustentabilidade, a publicação destaca o surgimento ao longo das últimas duas décadas de novas questões como a política de humanização, a incorporação da preocupação com a acessibilidade dos espaços físicos e o processo de acreditação das unidades, ressaltando que o maior desafio estaria na qualidade dos investimentos, de forma que não basta dispor de recursos suficientes para as construções de EAS se não forem adotados cuidados para garantir a sustentabilidade, a humanização e a manutenção desses espaços.

A publicação destaca uma iniciativa de avaliação das propostas de projetos apresentadas ao Ministério da Saúde entre 2010 e 2011. Foram analisados neste período aproximadamente 950 projetos financiados pelo Fundo Nacional de Saúde para verificar se eles seguiam algum tipo de conceito de sustentabilidade e se a sua estrutura física contribuía para a economicidade dos recursos investidos na manutenção das edificações. Verificou-se que a maioria dos projetos analisados não estava de acordo com as normas aplicáveis e que, de forma geral, não previam a adoção de soluções sustentáveis, mesmo com a tendência de crescente da sua incorporação nas construções, fato que subsidiou a apresentação das informações.

Assim como os textos anteriores revisados, são apresentadas estratégias projetuais alinhadas à sustentabilidade, com redução de custos com energia e recursos naturais, com grande enfoque nos princípios e padrões de uma arquitetura bioclimática. Destacam-se critérios relacionados ao conforto ambiental, implantação (topografia, drenagem, orientação, vegetação), estratégias passivas de resfriamento, uso de iluminação natural, eficiência energética, energias renováveis, uso de materiais eficientes e flexibilidade, de forma que o projeto deve mostrar sua viabilidade econômica. Apesar da descrição de critérios de avaliação quanto à sustentabilidade e economicidade, a publicação não explicita metodologias de avaliação e controle que vinculem a aprovação dos investimentos à consideração de critérios mínimos nos projetos dos EAS.

A relação com trabalhadores e comunidade, também destacada em diversos textos revisados, é inserida num contexto de ‘padrões éticos e equidade social’, destacando as contribuições para a formação de entornos socialmente viáveis e valores das comunidades, participação popular, qualidade nas condições laborais e transparência política. Um aspecto destacado na publicação, não levantado nos estudos estrangeiros está relacionado à inserção urbana dos EAS, seguindo critérios de disponibilidade de transporte público, saneamento ambiental, acessibilidade e conectividade, o que demonstra a necessidade de cautela ao transpor dados internacionais à realidade brasileira e em diferentes contextos regionais no quais o SUS se apresenta. Podemos destacar que o impacto econômico urbano desse tipo de equipamento ultrapassa os limites da edificação, ao considerarmos a infraestrutura urbana circundante, como a necessidade de abertura e adequação de vias, impactos no tráfego, prolongamento e adequação das redes de abastecimento de água, energia, oferta local de transportes, etc, devendo haver a compatibilidade desses critérios com a necessidade de assistência à saúde da população local.

5 CONCLUSÃO

Em relação aos achados desta revisão integrativa, constatou-se uma predominância de textos referentes a hospitais que pode estar relacionada a diversos fatores. Para a presente revisão, é possível levantar a limitação dos descritores disponíveis para busca, a localização dos estudos em sistemas de saúde não baseados em atenção primária ou, ainda um possível maior interesse nesse tipo de equipamento pela sua própria complexidade e impactos mais expressivos em comparação com outras tipologias, conforme levantado na revisão.

Uma vez em que todos os textos são estrangeiros, devemos considerar as devidas restrições de aplicabilidade de alguns conceitos, sobretudo em relação aos dados quantitativos, ao considerarmos diferentes contextos: formas de financiamento,

características dos sistemas construtivos, organização da indústria de construção civil, necessidade de estratégias bioclimáticas distintas, e até mesmo o impacto de culturas organizacionais nos processos de planejamento e operação. Apenas o estudo voltado às auditorias energéticas no contexto espanhol¹⁵ levantou esse tipo de questionamento, apontando, naquele caso, vieses que dificultariam a extrapolação ao nível nacional, como a disparidade de desenho dos edifícios, a variação sazonal da população assistida e os diferentes portfólios de serviços oferecidos.

Destaca-se que ao longo das décadas relatadas nos textos identifica-se a disseminação de estudos e adoção de práticas de *saúde baseada em evidências*, metodologia de tomada de decisão que foi adaptada no contexto dos EAS para projetos arquitetônicos baseados em evidências, porém apenas dois textos destacaram esse embasamento para justificar determinadas decisões projetuais e seus respectivos custos^{16, 23}.

Ao realizarmos a transposição dos conceitos levantados nos textos estrangeiros para o Sistema Único de Saúde (SUS), nos deparamos com as seguintes questões, nas quais parece ser possível algum grau de extrapolação para o cenário brasileiro, sendo estes aspectos importantes a serem considerados nas abordagens para os EAS: Financiamento, uma vez que recursos aplicados na construção, operação, manutenção e requalificação de edificações competem com recursos voltados à própria finalidade de assistência à saúde; Qualidade dos projetos, com o devido levantamento de fluxos operacionais, facilitação de processos de trabalho no programa de necessidades e adequação da edificação ao local e zona bioclimática; Gestão, pressupondo o planejamento das atividades de manutenção e conservação; Aspectos comportamentais, identificando-se o edifício como um bem público a ser conservado pelos seus usuários e população.

Partindo-se das avaliações sobre a estrutura física dos EAS no SUS, pode-se levantar o ponto de que a falta de eficiência operacional só não se reflete em custos ainda mais elevados devido à própria falta de manutenção e reparos, muitas vezes comprometendo a qualidade de serviços pelos riscos sanitários e onerando as raras oportunidades de reforma, que por muitas vezes resolvem apenas parcialmente os problemas ocasionados por falhas nas fases anteriores.

Apesar da pequena amostra, há uma coerência temporal entre os achados brasileiros e os resultados da busca sistematizada quanto à incorporação do discurso sustentável no desempenho das edificações. A publicação brasileira mais antiga, da década de 1990, é mais restrita ao fator 'custo de construção', enquanto que nas mais recentes os aspectos de custo de operação estão mais presentes e afinados a critérios ambientais de projeto. Além disso, a partir de todo o conjunto de textos revisados, é possível apontar que a crescente pressão exercida pelos custos no setor saúde vem motivando a busca por maior eficiência econômica nas edificações. Nas experiências e aspectos teóricos levantados foi constatada grande interação entre investimentos, em menor ou maior grau, e ferramentas de gestão do processo de projeto e de operação predial, apoiadas pela disseminação de informações, sistematização de conhecimentos, monitoramento, indicadores, apoio às equipes técnicas voltadas aos edifícios e sistemas e interação com usuários. Numa abordagem mais comercial, alguns textos estrangeiros se apropriam desse modo de ação como um dos condicionantes de viabilidade de serviços de saúde.

No contexto específico do SUS, entendendo-se a assistência à saúde enquanto direito social, pode-se dialogar com o conceito de viabilidade, menos como condicionante e mais como objetivo a ser perseguido para sustentabilidade do sistema, enfrentando-se os entraves existentes referentes ao desfinanciamento e à fragilidade da gestão, identificadas na desarticulação entre gestores, instâncias técnicas, de planejamento e tomada de decisão. Como a abordagem de planejamento que considera os EAS ao longo do seu ciclo de vida é bastante incipiente, levanta-se a reflexão: até que ponto as limitações orçamentárias no contexto do sistema público brasileiro impulsionam a qualificação do investimento, como defendido e relatado como ‘oportunidade’ por alguns autores em sistemas estrangeiros, ou comprometem ainda mais a aplicação de recursos, diante da falta de ferramentas, informações e processos de projeto e gestão, reforçando o seu direcionamento a atividades desconexas, emergenciais e sem planejamento? Esta parece ser uma agenda de pesquisa em aberto.

REFERÊNCIAS

1. ISO 15686-5:2017 Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing.
2. Sitter WR. Costs for service life optimization. The “Law of fives”. Durability of concrete structures. Copenhagen: CEB-RILEM; 1984; 18-20.
3. Karman JB. Manutenção incorporada à arquitetura hospitalar. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia - Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 1995.
4. Figueiredo A. Gestão do projeto de edifícios hospitalares [dissertação]. São Carlos: Departamento de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – EESC/USP; 2008.
5. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. Ambiência / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. – 2. ed. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2010.
6. Froehlich C. Sustentabilidade: dimensões e métodos de mensuração de resultados. Desenvolve: Revista de Gestão do Unilasalle. 2014; 3(2): 151-68.
7. Sampaio AV. Arquitetura Hospitalar: projetos ambientalmente sustentáveis, conforto e qualidade; proposta de um instrumento de avaliação [tese]. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo; 2005.
8. Mendes AN, Carnut L. 'Desvinculação orçamentária' de Guedes mata a saúde pública. Campinas: Revista Domingueira da Saúde. 2019; 10(1): 1-8.
9. Bousquat A, Giovanella L, Fausto MCR, Fusaro ER, Mendonça MHM, Gagno J, Viana ALd’A. Tipologia da estrutura das unidades básicas de saúde brasileiras: os 5 R. Cad Saúde Pública; 2017; 33(8).
10. Nascimento AP, Santos L, Carnut L. Atenção primária à saúde via estratégia saúde da família no Sistema Único de Saúde: uma introdução sobre os problemas inerentes à operacionalização de suas ações. JMPHC; 2011;2(1):18-24.

11. Gusmão-filho FAR; Carvalho EF; Araújo Júnior JLAC. Avaliação do grau de implantação do Programa de Qualificação da Atenção Hospitalar de Urgência (Qualisus). *Ciência & Saúde Coletiva*; 2010;15(1):1227-38.
12. Ribeiro JP; Gomes GC; Thofehrn MB. Ambiência como estratégia de humanização da assistência na unidade de pediatria: revisão sistemática. *Rev. Esc. Enferm. USP*;2014; 48(3):530-9.
13. Massaro, A.; Barros, F.; Pessati, M.P. Ambiência: Humanização dos “Territórios “ de Encontros do SUS. Grupo Interinstitucional da Política de Humanização. *Atenção e Gestão Humanizada SUS-MG*; 2011:22-31.
14. Donabedian A. The quality of care. How can it be assessed? *JAMA*: 1988; 260:1743-8.
15. Sanz-Calcedo JG; Cuadros F; Rodríguez FL. La auditoría energética: una herramienta de gestión en atención primaria. *Energy audit: a management tool in health centers. Gaceta sanitária*; 2011; 25(6):549-51
16. Houghton A; Vittori G; Guenther R. Demystifying first-cost green building premiums in healthcare. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*; 2009; 2(4):10-45.
17. Van der Zwart J; van der Voordt TJ. Adding Value by Hospital Real Estate: An Exploration of Dutch Practice. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*; 2016; 9(2):52-68.
18. Schulte, MF. Green hospitals: Improving the workplace, saving money, and healing the earth. *Frontiers of health services management*; 2008; 25(1):1-2.
19. Runy LA. The data page. Heavy user. *Hospitals & Health Networks*; 2003; 77(7):32.
20. Serb C. Think green. *Hospitals & Health Networks*; 2008; 82(8): 22-6.
21. Quayle C. It’s Easy Being Green. *Health Facilities Management*; 1998; 11(11):28.
22. Hall BG; Stauffer H. HCA uses team to cut energy costs. *Hospitals*; 1980; 54(20): 95-96.
23. Infection prevention, energy savings top construction trends. *Hospitals & Health Networks*; 2007; 81(6):74.
24. Romano M. Good as gold. Fort Knox military hospital sees strong return on investment from its focus on energy conservation, facility modernization. *Modern Healthcare*; 2007; 37(5):30-32.
25. Vernon WN. Keeping green: reducing energy consumption without harming the budget. *Journal of Healthcare Management*; 2009; 54(3):159-62.
26. Ferenc J. Sustainable benefits. The incentives continue to grow for hospitals to reduce their impact on the environment. *Health Facilities Management*; 2012; 25(12):29-32.
27. Thompson JE, Ferenc J. A sustainable mission: Gundersen nears total energy independence. *Health Facilities Management*; 2014; 27(7):10-11.
28. Lanser EG. Maximizing the value of your facilities projects. Focusing on life-cycle costs will benefit your organization long-term. *Healthcare executive*; 2003; 18(1):48-49.

29. Lorenzi N. Lighting it up. LED fixture manufacturers target health care facilities. *Health Facilities Management*; 2012; 25(5): 32-36.
30. Lorenzi N. Light wave: energy savings, long life and quality of light drive LED adoption. *Health Facilities Management*; 2014; 27(5):37-40.
31. Swenson G. Energy demand: a facility manager tells how he is complying with a state energy mandate. *Health Facilities Management*; 2004; 17(8):37-40.
32. Hospital meets criteria for phased growth, low life-cycle costs, operational flexibility. *Hospitals*; 1977; 51(8): 32, 34-5.
33. Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde [Internet]. [Acesso em 2018 abr 17]. Disponível em: <http://somasus.saude.gov.br/somasus/redirect!tamanhoTela.action>
34. Biblioteca Virtual em Saúde MS - Áreas Temáticas: Arquitetura e Engenharia em Saúde [Internet]. [Acesso em 2018 abr 17]. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/somasus/>
35. Biblioteca Virtual em Saúde MS - Coleção Arquitetura e Engenharia em Saúde [Internet]. [Acesso em 2018 abr 17]. Disponível em: http://pesquisa.bvsalud.org/bvsmms/?fb=&lang=pt&home_url=http%3A%2F%2Fbvsmms.saude.gov.br&home_text=Biblioteca+Virtual+do+Minist%C3%A9rio+da+Sa%C3%BAde+-+BVS+MS&q=&where=&filter%5Bdb%5D%5B%5D=ATAES#db
36. Brasil. Ministério da Saúde. O Custo das Decisões Arquitetônicas no Projeto de Hospitais. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia - Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 1995.
37. Biblioteca Virtual em Saúde - Economia da Saúde [Internet]. [Acesso em 2018 abr 17]. Disponível em: <http://economia.saude.bvs.br/>
38. Brasil. Ministério da Saúde. Ferramentas para diagnóstico e qualificação de investimentos em saúde. Série Ecos, Economia da Saúde para Gestão do SUS; Eixo 1, v. 4. Brasília: Ministério da Saúde, Organização Pan-Americana da Saúde; 2015.
39. Brasil. Ministério da Saúde. Qualificação e sustentabilidade das construções dos estabelecimentos assistenciais de saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia da Saúde Investimento e Desenvolvimento. Coordenação de Qualificação de Investimentos em Infraestrutura em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2015.