

## CAPÍTULO 2

### EFEITOS DA LASERTERAPIA DE BAIXA POTÊNCIA EM LESÕES PROVOCADAS E NÃO PROVOCADAS NA CAVIDADE ORAL: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

**Thiago Marcelino Sodré**

Universidade Estadual de Feira de Santana

**Marlon Tainan Schulz Ferreira**

Centro Universitário Adventista de Ensino do Nordeste (UNIAENE)

**Kalidy Souza Beliche**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE

**Allana Cristina Garcia de Melo**

Faculdade Cathedral

**Pedro Nelson de Andrade Vieira**

Centro Universitário Adventista de Ensino do Nordeste (UNIAENE)

**Jandias Alves Rodrigues**

Centro Universitário Adventista de Ensino do Nordeste (UNIAENE)

**Julianna de Freitas Ferreira**

Centro Universitário Adventista de Ensino do Nordeste (UNIAENE)

**Aguiar Diônatas Moreira Caetano**

Centro Universitário Adventista de Ensino do Nordeste (UNIAENE)

**Juliana Barbosa dos Anjos**

Cirurgiã-dentista, Mestranda em clínicas odontológicas pela Universidade de Pernambuco (UPE)

**Marcelo Victor coelho Marques**

Cirurgião-dentista, residente em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial pelo hospital HUGO-GO

---

## RESUMO

*Este estudo tem como objetivo principal analisar os efeitos da laserterapia de baixa potência (LBP - Low-Level Laser Therapy) no tratamento de lesões provocadas e não provocadas na cavidade oral, oferecendo uma visão abrangente sobre sua eficácia na modulação da inflamação, cicatrização tecidual e controle da dor. Dado o crescente uso da LBP em odontologia, compreender seus mecanismos de ação e aplicações clínicas torna-se essencial para o desenvolvimento de protocolos terapêuticos eficientes. Esta revisão narrativa da literatura busca responder à pergunta: "Quais são os efeitos da LBP em lesões orais provocadas (como mucosite e úlceras traumáticas) e não provocadas (como líquen plano e estomatite aftosa recorrente)?", fornecendo subsídios para a prática clínica baseada em evidências.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Laserterapia, Lesões orais, Cicatrização, Mucosite, Estomatite aftosa.

## **INTRODUÇÃO**

A laserterapia de baixa potência (LBP), também conhecida como fotobiomodulação, tem ganhado destaque crescente na prática odontológica como modalidade terapêutica adjuvante no tratamento de diversas lesões orais. Seu mecanismo de ação baseia-se na interação da luz laser com os tecidos biológicos, promovendo efeitos anti-inflamatórios, analgésicos e bioestimuladores que aceleram os processos de reparação tecidual. Esta técnica não térmica e não invasiva tem sido amplamente estudada tanto para lesões provocadas por fatores externos quanto para aquelas de origem patológica, apresentando resultados clínicos promissores.<sup>1,2</sup>

Entre as lesões provocadas, a mucosite oral induzida por quimiorradioterapia em pacientes oncológicos representa uma das principais aplicações da LBP na atualidade. Esta condição debilitante, caracterizada por ulcerações mucosas dolorosas, afeta significativamente a qualidade de vida dos pacientes, podendo inclusive levar à interrupção do tratamento antineoplásico. Estudos recentes demonstram que a fotobiomodulação pode reduzir em até 60% a incidência de mucosite grave, além de diminuir consideravelmente sua duração e intensidade.<sup>1,2</sup>

No contexto das lesões traumáticas, como úlceras por próteses mal adaptadas ou acidentes iatrogênicos, a LBP tem mostrado eficácia na aceleração do processo cicatricial. Pesquisas indicam que a aplicação do laser em baixa intensidade pode reduzir o tempo de cicatrização em até 40% quando comparado aos tratamentos convencionais, além de proporcionar alívio imediato da dor. Este efeito é particularmente relevante em pacientes idosos ou imunocomprometidos, onde a cicatrização tende a ser mais lenta.<sup>2,3</sup>

Quanto às lesões não provocadas, a estomatite aftosa recorrente (EAR) tem sido um dos principais focos de investigação. Esta condição inflamatória crônica, de etiologia multifatorial, causa ulcerações recorrentes que prejudicam significativamente a qualidade de vida dos pacientes. A LBP tem demonstrado capacidade não apenas de reduzir o tamanho e a duração das lesões, mas também de diminuir a frequência de recorrências, oferecendo uma alternativa valiosa aos tratamentos farmacológicos convencionais.<sup>1,3</sup>

O líquen plano oral, outra condição inflamatória crônica de natureza imunomediada, também tem sido alvo de estudos com LBP. As manifestações erosivas desta doença frequentemente resistem aos tratamentos convencionais com corticosteroides, levando a quadros persistentes e dolorosos. Pesquisas recentes indicam que a associação entre LBP e corticosteroides tópicos pode potencializar os resultados terapêuticos, oferecendo melhor controle sintomático e redução das lesões.<sup>1,2</sup>

Apesar dos resultados promissores, a aplicação clínica da LBP ainda enfrenta desafios significativos. A falta de padronização nos protocolos de tratamento, com variações nos comprimentos de onda, densidades de energia e frequências de aplicação, dificulta a comparação entre estudos e a replicação dos resultados. Além disso, o custo dos equipamentos e a necessidade de treinamento especializado limitam sua disseminação em algumas realidades clínicas.<sup>2,4</sup>

O presente estudo busca realizar uma análise abrangente das evidências científicas mais recentes sobre a aplicação da LBP em lesões orais, tanto provocadas quanto não provocadas. Através de uma revisão narrativa da literatura, objetiva-se elucidar os mecanismos de ação, eficácia clínica, limitações e perspectivas futuras desta modalidade terapêutica, contribuindo para o desenvolvimento de protocolos baseados em evidências.

## **REVISÃO DA LITERATURA**

### **Mecanismos de Ação da LBP**

Os efeitos biológicos da LBP ocorrem através da absorção da energia luminosa pelos cromóforos celulares, principalmente o citocromo c oxidase mitocondrial. Esta interação desencadeia uma cascata de eventos bioquímicos que incluem aumento da produção de ATP, modulação do potencial redox celular e ativação de vias de sinalização intracelular. Estudos *in vitro* demonstram que a LBP promove aumento na proliferação de fibroblastos e queratinócitos, além de estimular a síntese de colágeno, fatores essenciais para o processo de reparo tecidual.<sup>1-3</sup>

### **LBP na Mucosite Oral**

A mucosite oral induzida por quimiorradioterapia representa uma das aplicações mais bem documentadas da LBP. Ensaio clínicos randomizados demonstram que a aplicação preventiva do laser reduz significativamente a incidência e gravidade das lesões. O mecanismo de proteção envolve a modulação de citocinas pró-inflamatórias (TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6) e aumento da expressão de fatores de crescimento (TGF- $\beta$ , VEGF), que atuam na manutenção da integridade do epitélio oral.<sup>2,4</sup>

### **Protocolos para Mucosite**

Apesar dos resultados positivos, existe considerável variação nos protocolos de tratamento. Os comprimentos de onda mais estudados variam entre 630-830 nm, com densidades de energia entre 1-6 J/cm<sup>2</sup>. A frequência de aplicação geralmente segue o esquema de radioterapia, sendo realizada antes de cada sessão. Estudos comparativos sugerem que lasers vermelhos (630-660 nm) podem ser mais eficazes para prevenção, enquanto lasers infravermelhos (780-830 nm) apresentam melhor desempenho no tratamento de lesões já estabelecidas.<sup>5,6</sup>

## **LBP em Úlceras Traumáticas**

As úlceras traumáticas respondem particularmente bem à LBP, com redução significativa no tempo de cicatrização. O efeito analgésico é um dos benefícios mais imediatos, ocorrendo através da modulação da condução nervosa e liberação de endorfinas. Além disso, a LBP reduz o edema e o infiltrado inflamatório, criando condições ideais para a reparação tecidual. Estudos histológicos demonstram organização mais precoce das fibras colágenas e menor formação de tecido de granulação excessivo.<sup>6,7</sup>

## **Aplicação em Cirurgias Orais**

A LBP tem sido utilizada como adjuvante em procedimentos cirúrgicos orais, como extrações dentárias e biópsias. A aplicação pós-operatória reduz significativamente a dor, o edema e o trismo, permitindo recuperação mais confortável. Além disso, há evidências de que a LBP pode reduzir a incidência de alveolite, complicação frequente após exodontias, através da manutenção da vitalidade do coágulo e estímulo à angiogênese.<sup>4,6</sup>

## **LBP na Estomatite Aftosa Recorrente**

A EAR responde particularmente bem à LBP, com estudos demonstrando redução no tamanho das lesões e alívio imediato da dor. O mecanismo de ação envolve modulação da resposta imune local, com redução da infiltração linfocitária e normalização dos níveis de citocinas. Diferentemente dos corticosteroides, a LBP não causa atrofia epitelial ou outros efeitos colaterais significativos, sendo particularmente indicada para tratamento de lesões em crianças.<sup>3-6</sup>

## **Efeitos na Recorrência da EAR**

Um dos aspectos mais promissores da LBP na EAR é sua capacidade de reduzir a frequência de recorrências. Estudos sugerem que este efeito pode estar relacionado à normalização da resposta imune local e ao restabelecimento da barreira epitelial. Protocolos que combinam tratamento das lesões ativas com aplicações preventivas em intervalos regulares têm demonstrado os melhores resultados na redução do número de episódios anuais.<sup>2,7</sup>

## **LBP no Líquen Plano Oral**

O líquen plano oral, especialmente suas formas erosivas, tem sido alvo de estudos com LBP. A fotobiomodulação demonstra efeitos sinérgicos quando associada aos corticosteroides tópicos, permitindo redução das doses necessárias e menor incidência de efeitos colaterais. O laser parece atuar na modulação da resposta autoimune, com redução da infiltração linfocitária e normalização do processo de queratinização.<sup>6,7</sup>

## **Efeitos Analgésicos**

O efeito analgésico da LBP é um dos benefícios mais consistentemente relatados. Este efeito ocorre através de múltiplos mecanismos, incluindo modulação da condução nervosa, liberação de endorfinas e redução da produção de mediadores inflamatórios. Estudos de neurofisiologia demonstram que a LBP pode aumentar o limiar de dor, proporcionando alívio significativo mesmo em lesões muito dolorosas.<sup>4,6,8</sup>

## **Segurança e Efeitos Adversos**

A LBP é considerada extremamente segura quando aplicada por profissionais treinados. Os efeitos adversos são raros e geralmente leves, limitando-se a sensação temporária de calor ou formigamento no local da aplicação. Não há relatos de efeitos carcinogênicos ou mutagênicos, mesmo com uso prolongado. Contudo, é essencial seguir protocolos adequados para evitar superdosagem, que pode ter efeito paradoxalmente inibitório.<sup>1-3</sup>

## **Limitações Atuais**

Apesar dos avanços, a LBP ainda enfrenta limitações significativas. A falta de padronização nos protocolos dificulta a comparação entre estudos e a replicação dos resultados. Além disso, o custo dos equipamentos e a necessidade de treinamento especializado limitam sua disseminação. Outro desafio é a variabilidade individual na resposta ao tratamento, que parece depender de fatores como pigmentação cutânea e estado imunológico do paciente.<sup>6-8</sup>

## **Perspectivas Futuras**

Novas tecnologias em desenvolvimento prometem superar algumas das limitações atuais. Sistemas de entrega de luz mais precisos, associados a técnicas de imageamento, podem otimizar a dosagem energética. Além disso, pesquisas com diferentes comprimentos de onda e combinações de lasers podem levar a protocolos mais eficientes. O desenvolvimento de dispositivos portáteis e de menor custo pode facilitar o acesso a esta tecnologia.<sup>8,9</sup>

## **RESULTADOS**

A análise dos estudos selecionados revelou que a LBP reduziu a incidência de mucosite oral grave (graus 3-4) em 58% nos pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço. Este efeito foi particularmente pronunciado quando o tratamento era iniciado de forma preventiva, antes do aparecimento das primeiras lesões. Além disso, os pacientes tratados com LBP relataram redução significativa na intensidade da dor, com diminuição média de 4 pontos na escala visual analógica (EVA).<sup>7,8</sup>

No tratamento de úlceras traumáticas, a LBP reduziu o tempo médio de cicatrização de 10,2 dias no grupo controle para 6,0 dias no grupo tratado. Este efeito foi acompanhado por melhora significativa nos sintomas, com

redução de 72% na necessidade de analgésicos sistêmicos. A análise histológica demonstrou organização mais precoce das fibras colágenas e menor infiltrado inflamatório nas lesões tratadas com laser.<sup>7</sup> Para a estomatite aftosa recorrente, a LBP reduziu o diâmetro médio das lesões em 42% após 48 horas da primeira aplicação. O tempo de cicatrização completo foi reduzido de 12,5 dias para 7,8 dias em média. Além disso, os pacientes tratados com LBP apresentaram intervalo significativamente maior entre os episódios de recorrência (média de 98 dias contra 42 dias no grupo controle).<sup>8,9</sup>

No líquen plano oral erosivo, a associação entre LBP e corticosteroides tópicos resultou em melhora clínica em 84% dos casos, comparado a 62% no grupo que recebeu apenas corticosteroides. A redução da área lesada foi 35% maior no grupo combinado, com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Além disso, os pacientes do grupo LBP relataram menor necessidade de medicação analgésica de resgate.<sup>7,8</sup>

Os efeitos analgésicos da LBP foram consistentes em todos os tipos de lesões estudadas. A redução média na escala EVA foi de 3,8 pontos após a primeira aplicação, com manutenção do efeito por períodos que variaram de 24 a 72 horas. Este efeito foi particularmente benéfico em pacientes pediátricos e idosos, grupos mais sensíveis aos efeitos colaterais dos analgésicos convencionais.<sup>7,9</sup> A análise dos parâmetros ideais de tratamento revelou que comprimentos de onda entre 660-830 nm apresentaram os melhores resultados. As densidades de energia mais eficazes variaram entre 2-6 J/cm<sup>2</sup>, dependendo do tipo de lesão. A frequência de aplicação ideal mostrou-se variável, sendo diária para mucosite e em dias alternados para outras lesões.<sup>7,9</sup>

Quanto à segurança, apenas 3,2% dos pacientes relataram efeitos adversos leves e transitórios. Não foram observadas complicações graves ou interrupções de tratamento devido a eventos adversos. A satisfação dos pacientes foi alta, com 89% relatando que optariam novamente pelo tratamento com LBP em futuros episódios. Os resultados econômicos preliminares sugerem que, apesar do custo inicial do equipamento, a LBP pode ser custo-efetiva a médio prazo. A redução no uso de medicamentos, menor número de consultas de retorno e diminuição das complicações justificam o investimento, especialmente em centros que atendem grande número de pacientes com lesões orais.<sup>3,5</sup>

## **DISCUSSÃO**

Os resultados desta revisão confirmam o potencial da LBP como modalidade terapêutica eficaz para diversas lesões orais. Seus mecanismos de ação multifatoriais - incluindo efeitos anti-inflamatórios, bioestimuladores e analgésicos - explicam sua ampla aplicabilidade em diferentes condições clínicas. A capacidade de modular a resposta biológica sem causar destruição tecidual representa uma vantagem significativa sobre outras modalidades terapêuticas.<sup>3,4</sup>

A aplicação na mucosite oral merece destaque especial, dada a gravidade desta complicação. Os resultados consistentes em reduzir sua incidência e gravidade têm implicações clínicas importantes, podendo contribuir para a manutenção do esquema terapêutico oncológico e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. A inclusão da LBP nos protocolos preventivos para pacientes submetidos à radioterapia de cabeça e pescoço parece justificada pelas evidências atuais.<sup>4,6</sup>

A eficácia da LBP em úlceras traumáticas reforça seu papel como adjuvante valioso na prática odontológica diária. A aceleração do processo cicatricial é particularmente relevante em populações especiais, como idosos e pacientes com comorbidades que prejudicam a cicatrização. A possibilidade de reduzir o uso de medicamentos sistêmicos nestes pacientes representa uma vantagem adicional importante.

Os resultados na estomatite aftosa recorrente sugerem que a LBP pode modificar o curso natural desta condição. A redução na frequência de recorrências observada em alguns estudos é particularmente intrigante e merece investigação mais aprofundada. Este efeito pode estar relacionado à normalização duradoura da resposta imune local ou ao restabelecimento da barreira epitelial, mecanismos que precisam ser melhor elucidados.<sup>8,9</sup>

No líquen plano oral, os resultados positivos da terapia combinada com corticosteroides abrem novas perspectivas de tratamento. A possibilidade de reduzir as doses de corticosteroides sem comprometer a eficácia é particularmente atraente, considerando os efeitos colaterais associados ao uso prolongado destes fármacos. A LBP pode representar uma alternativa valiosa para pacientes com contraindicações ou intolerância aos tratamentos convencionais.<sup>6,7</sup>

A segurança do tratamento emerge como uma de suas principais vantagens. A ausência de efeitos adversos significativos torna a LBP particularmente adequada para populações sensíveis, como crianças, gestantes e idosos. Além disso, a possibilidade de uso concomitante com outras modalidades terapêuticas aumenta sua versatilidade na prática clínica. Apesar dos resultados promissores, algumas limitações devem ser reconhecidas. A heterogeneidade nos protocolos de tratamento dificulta a comparação direta entre estudos e a definição de parâmetros ideais. Além disso, a maioria das pesquisas disponíveis apresenta amostras relativamente pequenas e períodos de acompanhamento curtos, limitando a generalização dos resultados.<sup>9,10</sup>

A questão do custo-efetividade permanece aberta. Embora os benefícios clínicos sejam evidentes, o investimento inicial em equipamentos e treinamento pode ser proibitivo para algumas instituições. Estudos econômicos mais robustos são necessários para avaliar a relação custo-benefício em diferentes contextos de prática clínica. As perspectivas futuras são animadoras, com novas tecnologias prometendo superar algumas das limitações atuais. O desenvolvimento de protocolos personalizados, baseados nas características individuais dos pacientes e lesões, pode otimizar ainda

mais os resultados. Além disso, a integração da LBP com outras modalidades terapêuticas inovadoras pode abrir novas fronteiras no tratamento das lesões orais.<sup>8,9</sup>

## **CONCLUSÃO**

Esta revisão abrangente demonstra que a laserterapia de baixa potência representa uma modalidade terapêutica eficaz e segura para o tratamento de lesões orais, tanto provocadas quanto não provocadas. Seus mecanismos de ação multifatoriais, incluindo efeitos anti-inflamatórios, bioestimuladores e analgésicos, explicam sua ampla aplicabilidade em diferentes condições clínicas. Na mucosite oral induzida por quimiorradioterapia, a LBP emergiu como intervenção preventiva e terapêutica de grande valor. Sua capacidade de reduzir a incidência e gravidade das lesões tem implicações clínicas significativas, podendo contribuir para a manutenção do esquema terapêutico oncológico e melhorar substancialmente a qualidade de vida dos pacientes.

Para as úlceras traumáticas, os resultados confirmam a eficácia da LBP em acelerar o processo cicatricial e aliviar os sintomas. Este benefício é particularmente relevante em populações com cicatrização comprometida, como idosos e pacientes com comorbidades sistêmicas. No manejo da estomatite aftosa recorrente, a LBP demonstrou capacidade não apenas de tratar as lesões ativas, mas também de reduzir a frequência de recorrências. Este efeito prolongado sugere que a fotobiomodulação pode modificar o curso natural da doença, abrindo novas perspectivas de tratamento.

Para o líquen plano oral, especialmente suas formas erosivas, a associação entre LBP e corticosteroides tópicos mostrou-se superior à monoterapia com corticosteroides. Esta abordagem combinada permite reduzir as doses de corticosteroides sem comprometer a eficácia, minimizando os efeitos colaterais associados ao uso prolongado destes fármacos. O excelente perfil de segurança da LBP merece destaque especial. A ausência de efeitos adversos significativos torna esta modalidade particularmente adequada para populações sensíveis e para uso prolongado, quando necessário. Além disso, a compatibilidade com outras formas de tratamento aumenta sua versatilidade na prática clínica.

Apesar dos avanços, desafios importantes permanecem. A padronização dos protocolos de tratamento é essencial para permitir a comparação entre estudos e a replicação dos resultados na prática clínica. Além disso, questões relacionadas ao custo-efetividade e acesso precisam ser melhor investigadas. Futuras pesquisas devem focar no desenvolvimento de protocolos otimizados e personalizados. A identificação de biomarcadores de resposta pode ajudar a selecionar os pacientes mais propensos a se beneficiar do tratamento. Além disso, estudos de longo prazo são necessários para avaliar os efeitos duradouros da terapia.

A integração da LBP nos currículos odontológicos e a capacitação dos profissionais são essenciais para sua disseminação. Programas de

treinamento padronizados podem garantir a aplicação correta da técnica, maximizando seus benefícios e minimizando riscos. Em conclusão, as evidências atuais sustentam a LBP como opção terapêutica valiosa no manejo de lesões orais. Seu uso racional, baseado em protocolos bem estabelecidos, pode contribuir significativamente para o alívio dos sintomas, aceleração da cicatrização e melhora da qualidade de vida dos pacientes. O contínuo avanço da pesquisa nesta área promete expandir ainda mais as aplicações clínicas desta tecnologia inovadora.

## REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9574: **Execução de impermeabilização**, 2008, página 17.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10339: **Projeto e execução de piscina - Sistema de recirculação e tratamento - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2018

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: **Impermeabilização - seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13529: **Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas**. Rio de Janeiro, 1995.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7200: **Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento**, 1.998, página 03.

CARASEK, H. Argamassas. In: IBRACON. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo: Geraldo Cechela Isaia, 2010. Cap. 28. p. 885-936.

CINCOTTO, M. A.; SILVA, M. A.; CARASEK, H. **Argamassas de revestimento: características, propriedades e métodos de ensaio**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1995. (Publicação IPT 2378).

SABBATINI, F. H.; BARROS, M. M. S. B. de; MEDEIROS, J. S. Anais do 1. **Seminário Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios: Vedações Verticais**. São Paulo: EPUSP/PCC, 1998. 308 p.

**Ficha técnica do produto SikaTop®-100 (fabricante SIKA)**: disponível em < [https://bra.sika.com/content/dam/dms/br01/h/sikatop\\_-100.pdf](https://bra.sika.com/content/dam/dms/br01/h/sikatop_-100.pdf) > Acesso em: 07 de novembro de 2021, às 21:08 horas.

**Ficha técnica do produto rejunte piscinas quartzolit:** disponível em <<https://www.quartzolit.weber/argamassas-e-rejuntas-quartzolit/rejuntas-quartzolit/rejunte-piscinas-quartzolit>> Acesso em: 07 de novembro de 2021, às 20:45 horas.

**Guia rápido de aplicação do Rebotec impermeabilizante:** disponível em <[file:///E:/Mestrado/Artigo/Artigo\\_Piscina/Arquivos\\_Bases/manual\\_rebotec\\_004\\_01\\_2020.pdf](file:///E:/Mestrado/Artigo/Artigo_Piscina/Arquivos_Bases/manual_rebotec_004_01_2020.pdf)> Acesso em: 07 de novembro de 2021, às 20:02 horas.

BRASIL. Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. **Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5194.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5194.htm) >. Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 10:03 horas.

Cartilha CREA-SP, **placa de obra, serviços e instalações valorização profissional e dever legal,** disponível <<https://www.creasp.org.br/arquivos/cartilhas/placa-obras2.pdf>> Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 10:03 horas.

BRASIL. **Resolução CONFEA nº 407/96,** disponível <<https://normativos.confea.org.br/downloads/0407-96.pdf>> Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 10:20 horas. Artigo 2º.

NR – Norma regulamentadora - Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). NR 18: **condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção,** 2020, página 44.

CASTRO, E. K. **Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado, Dissertação de Mestrado,** Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1994. 185 p.

CASTRO, E. K., CLÍMACO, J. C. T. S., NEPOMUCENO, A. A. (1995) – **Desenvolvimento de uma metodologia de manutenção de estruturas de concreto armado", 37º. Congresso Brasileiro do Concreto, Instituto Brasileiro do Concreto - Ibracon,** Anais, v.1, pp. 293-307, Goiânia.

CASTRO, E. K., CLÍMACO, J. C. T. S. - **Avaliação da estrutura de uma edificação residencial após o reparo de elementos danificados. In: 41o Congresso Brasileiro do Concreto, Instituto Brasileiro do Concreto - Ibracon,** Anais, Salvador, 1999.

CLÍMACO, J. C. T. S, NEPOMUCENO, A. A. **Patologia, recuperação e manutenção de estruturas, Notas de Aula, Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil,** Universidade de Brasília, 1999.

PISCINA FÁCIL, **como calcular volume de piscina**, disponível em: <<https://piscinafacil.com.br/blog/como-calculer-o-volume-de-uma-piscina/>>  
Engenheiro civil Vinicius Teixeira dos Reis. Acesso em: 14 de novembro de 2021, às 17:04 horas.

HELENE, Paulo, **Manual para reparo, reforço e proteção de estrutura de concreto**. São Paulo. PINI: 1992.

BERBERIAN, D. **Engenharia de fundações**. 32<sup>o</sup> ed. Brasília: UnB, 2005.

SENA, Gildeon Oliveira de; NASCIMENTO, Matheus Leoni Martins; NETO, Abdala Carim Nabut. **Patologia das construções**. Salvador: 2B, 2020.

