



---

---

## RELATO DE CASO

---

---

### LASERTERAPIA COMO TRATAMENTO ADJUVANTE EM LESÃO POR PRESSÃO EM PEDIATRIA: RELATO DE CASO

### LASER THERAPY AS ADJUVANT TREATMENT FOR PRESSURE INJURIES IN PEDIATRICS: CASE REPORT

### LÁSERTERAPIA COMO TRATAMIENTO ADYUVANTE DE LAS LESIONES POR PRESIÓN EN PEDIATRÍA: REPORTE DE CASO

Paloma Lopes Francisco Parazzi<sup>1</sup>  
Rosângela Alves Grande<sup>2</sup>  
Daniela Fernanda dos Santos Alves<sup>3</sup>  
Camila Isabel Santos Schivinski<sup>4</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** relatar o caso do uso da laserterapia de baixa potência (LLLT) no tratamento lesão por pressão (LP) em uma criança com osteogênese imperfeita (OI) grau IV, uma vez que a aplicação deste recurso fisioterapêutico vem apresentando resultados positivos como coadjuvante no tratamento de feridas de difícil cicatrização. **Descrição do caso:** paciente de 9 anos de idade, sexo masculino, como consequência da OI permaneceu internado em um hospital universitário por um período de 6 anos. Por conta do comprometimento físico, presença de deformidades severas, desconforto respiratório frequente e desnutrição grave, as mudanças de posicionamento no leito tornaram-se limitadas. Com esta rotina, o paciente desenvolveu uma LP na região de trocânter esquerdo, que inicialmente média 3,4 cm de comprimento, 2,5 cm de largura, descolamento de 1,5 cm e área de 8,5 cm<sup>2</sup>. Após aplicação de LLLT-aparelho modelo Physiolum Dual Laser® Arseneto de gálio (GaAs) da marca Bioset por 12 semanas, totalizando 30 aplicações. O paciente apresentou diminuição do tamanho da LP, sendo que suas dimensões reduziram de 8,5 cm<sup>2</sup> para 2,04 cm<sup>2</sup> de área total. Houve melhora do escore da escala PUSH, que diminuiu de 14 para oito pontos, após três meses de aplicação, com evidente redução no tamanho e na exsudação da ferida, além do aumento de tecido de epitelização. **Comentários:** o uso do LLLT na LP de uma criança com OI proporcionou redução no tamanho e na exsudação da ferida, além do aumento de tecido de epitelização, contribuindo para cicatrização da ferida.

**Descritores:** Pediatria, Laserterapia, Lesão por pressão.

---

<sup>1</sup> Departamento de Pediatria, Faculdade de Ciências Médicas - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil. Email: palomaparazzi@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil. Email: roalsgrande@gmail.com

<sup>3</sup> Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil. Email: danny@hc.unicamp.br

<sup>4</sup> Centro de Educação Física e Esportes, Universidade do Estado de Santa Catarina. Coqueiros, Florianópolis, SC, Brasil. Email: cacaiss@yahoo.com.br



## ABSTRACT

**Objective:** To report the case of the use of low power laser therapy (LLLT) in the treatment of pressure injure (PI) in a child with grade IV osteogenesis imperfecta (OI), since the application of this physiotherapeutic resource has shown positive results as a treatment adjunct Of wounds that are difficult to heal. **Case description:** A 9-year-old patient, male gender, as a consequence of OI, was admitted to a university hospital for a period of 6 years. Due to physical impairment, presence of severe deformities, frequent respiratory discomfort and severe malnutrition, changes in bed positioning have become limited. With this routine, the patient developed an IU in the left trochanter region, which initially measured 3.4 cm long, 2.5 cm wide, 1.5 cm long tunnel and 8.5 cm<sup>2</sup> area. After application of LLLT-Physiolux Dual Laser® apparatus gallium arsenide (GaAs) brand Bioset for 8 weeks. The patient presented a decrease in the size of the OI, whose dimensions decreased from 4.0 cm to 1.7 in length and from 3.5 cm to 1.2 in width. There was an improvement in the PUSH score, which decreased from 14 to 8 points after two months of application, with evident reduction in wound size and exudation, as well as increased epithelial tissue. **Comments:** The use of LLLT in the PI of a child with OI provided a reduction in the size and exudation of the wound, besides the increase of epithelial tissue, contributing to wound healing.

**Keywords:** Pediatrics, Laser therapy, Pressure injury.

## RESUMEN

**Objetivo:** relatar el caso del uso de laserterapia de baja potencia (LLLT) sin tratamiento de lección por presión (LP) en un niño con osteogénesis imperfecta (OI) grau IV, una vez que una aplicación de este recurso fisioterapéutico vem presentando resultados positivos como coadyuvante no tratamento de feridas de difícil cicatrización. **Descripción del caso:** paciente de 9 años de edad, sexo masculino, como consecuencia de la OI permaneció internado en un hospital universitario por un período de 6 años. Por contacto con compromiso físico, presencia de deformidades severas, malestar respiratorio frecuente y desnutrición grave, como cambios de posición no leito tornaram-se limitados. Con esta rotación, el paciente desarrolla una LP en la región de trocânter esquerdo, que inicialmente mide 3,4 cm de compresión, 2,5 cm de longitud, descolamiento de 1,5 cm y área de 8,5 cm<sup>2</sup>. Después de la aplicación de LLLT-aparato modelo Physiolux Dual Laser® Arseneto de gálio (GaAs) de la marca Bioset por 12 semanas, totalizando 30 aplicaciones. El paciente presenta una disminución del tamaño del LP, ya que sus dimensiones se reducen de 8,5 cm<sup>2</sup> a 2,04 cm<sup>2</sup> de área total. Houve melhora do escore da escalada PUSH, que disminuye de 14 para oito puntos, después de tres meses de aplicación, con una evidente reducción en el tamaño y una exudación de ferida, además del aumento de tecido de epitelização. **Comentarios:** o uso do LLLT na LP de uma criança com OI proporcionou redução no tamanho e na exsudação da ferida, além do aumento de tecido de epitelização, contribuindo para cicatrização da ferida.

**Palabras clave:** Pediatría, Terapia con láser, Lesión por presión.

## INTRODUÇÃO

De origem genética, a Osteogênese imperfeita (OI), *Osteogenesis Imperfecta*, doença de *Lobstein* ou doença de *Ekman-Lobstein*, é extremamente rara, afetando cerca de 1 em cada 25.000 nascidos.<sup>1</sup> É uma doença dos ossos, com manifestação desde o nascimento, caracterizada pela ausência de uma proteína (colágeno Tipo 1) ou pela falta da capacidade de sintetizá-la. Como o colágeno é um



importante componente estrutural dos ossos, estes tornam-se extremamente frágeis e quebradiços, sendo que muitas crianças já nascem com fraturas e não sobrevivem por muito tempo. Aqueles que sobrevivem sofrem diversas fraturas durante toda a vida e não crescem como as crianças híginas se tornando, além de pequenas, bem deformadas.<sup>1,2</sup> Apesar do grave comprometimento motor, o sistema cognitivo mantém-se preservado. Entretanto, a falta de colágeno não afeta apenas os ossos, mas todas as estruturas do corpo que utilizam essa proteína, por exemplo, os vasos sanguíneos e a pele.<sup>3</sup> O surgimento de lesões por pressão (LP) neste tipo de pacientes pode ocorrer por déficit na irrigação sanguínea da pele, somado ao estado nutricional comprometido, dificuldade para manipulação, incluindo a mudança de posição, que são medidas efetivas para a prevenção desta lesão.<sup>3-7</sup>

Novos tratamentos para acelerar o processo de cicatrização dessas feridas têm sido investigados, como: o ultrassom, a ozonioterapia e a laserterapia de baixa intensidade ou baixa potência (LLLT ou *lowlevel laser therapy*), utilizados em processos de reparação tecidual.<sup>4-7</sup> Os benefícios gerados nos tecidos pela laserterapia de baixa potência incluem o aumento da proliferação e ativação no comportamento dos linfócitos e dos macrófagos, com aumento da fagocitose, o que eleva a secreção de fatores de crescimento de fibroblasto e intensifica a reabsorção de fibrina e colágeno. A ação dos LLLT se relaciona também à diminuição da síntese de mediadores inflamatórios, redução da dor e do edema, bem como preservação dos tecidos e nervos adjacentes ao local da injúria.<sup>6-10</sup>

Infelizmente, em casos específicos e raros, não é possível prevenir a ocorrência de lesões agudas ou sua cronificação. Sendo assim, a busca pelo conhecimento relativo às intervenções que aceleram o processo de cicatrização, bem como reduzindo os riscos e as complicações, tornam-se relevantes, pois minimizam o sofrimento e melhoram o custo-benefício do tratamento. Diante do exposto, este relato de caso pretende relatar o caso do uso da laserterapia de baixa potência (LLLT) no tratamento lesão por pressão (LP) em uma criança com osteogênese imperfeita (OI) grau IV, uma vez que a aplicação deste recurso fisioterapêutico vem apresentando resultados positivos como coadjuvante no tratamento de feridas de difícil cicatrização.

## **MÉTODOS**

### **Tipo de estudo**

Trata-se de um relato de experiência clínica

### **Aspectos éticos**

Todas as imagens divulgadas foram autorizadas pela família e esse relato foi aprovado pelo comitê da instituição sob o n 019/2016.



### **Cenário do estudo**

Paciente de nove anos de idade, sexo masculino, portador de Osteogênese Imperfeita (OI) grau IV, condição que promove deformidades na coluna e deixa os ossos curvos (principalmente membros inferiores).

### **Período de realização da experiência**

A aplicação clínica e intervenção ocorreu em um intervalo de tempo de 6 meses.

### **Descrição da experiência clínica**

O paciente permaneceu internado em um hospital universitário por um período de seis anos (2006 a 2012). Dificuldades de ordem clínica e social inviabilizaram sua evolução para condição de internação domiciliar. Criança tornou-se moradora da instituição devido à necessidade de cuidado especializado, considerando os riscos de fraturas à mínima manipulação, desnutrição severa (peso de 11,300 kg aos 9 anos de idade), dependência de suporte ventilatório mecânico contínuo por traqueostomia (modo assistido, pressões relativamente baixas e fração inspirada de oxigênio moderada), com insuficiência respiratória crônica restritiva e febre recorrente de origem central. Apesar deste quadro, a criança não apresentava queixas algícas, se comunicava por meio de expressões faciais e contato visual.

Diante do comprometimento físico, da presença de deformidades severas e do desconforto respiratório frequente, mudanças de posicionamento no leito tornaram-se limitadas, sendo o decúbito dorsal a posição que melhor atendeu as necessidades do paciente, sendo poucos os períodos em decúbito lateral a 30°. Com esta rotina, criança desenvolveu LP na região de trocânter esquerdo, a qual a equipe multidisciplinar optou por conduzir com terapia tópica associada ao LLLT.

No início do tratamento com LLLT a LP apresentava como medidas: 3,4 cm de comprimento, 2,5 cm de largura, descolamento com 1,5 cm e área de 8,5 cm<sup>2</sup>. A ferida era recoberta por tecido desvitalizado, bordas delimitadas e com presença de exsudato purulento em moderada quantidade.

### **Protocolo de intervenção**

O protocolo de intervenção para o cuidado da LP foi constituído da aplicação de LLLT e terapia tópica com alginato de cálcio.

A LLLT foi realizada pela equipe de fisioterapia, em dias alternados. Utilizou-se o aparelho modelo Physiolum Dual Laser® Arsenotode gálio (GaAs) da marca Bioset e a aplicação ocorreu de forma pontual nas bordas da lesão. No centro da LP aplicou-se a técnica de varredura, para tanto a caneta do laser ficou a uma distância de 1cm do tecido, num período de três a quatro minutos.



Antes da irradiação com LLLT, conduziu-se a limpeza da ferida, com remoção completa dos resíduos do alginato de cálcio, os quais poderiam interferir na absorção do laser. Os parâmetros utilizados foram: comprimento de onda de 904 nm, modo de emissão pulsado, frequência de 2.000 Hz, potência 25 W, potência média de 7,5 mW (0,0075W), largura de pulso de 200 ms, área do feixe de 0,01 cm<sup>2</sup>, tempo de 20 segundos. Foram respeitadas normas de segurança usuais, como uso de óculos pelo terapeuta e paciente, assim como proteção das ponteiros por barreiras de contato (filme plástico). O tratamento com a LLLT foi conduzido por 12 semanas, totalizando 30 sessões.

Além de receber a terapia adjuvante com laser, a cobertura tópica da ferida foi trocada diariamente, conforme protocolo de tratamento da LP da instituição sendo: no estágio inicial realizado o preenchimento do espaço morto com alginato de cálcio e manutenção da umidade com uso de AGE óleo (ácidos graxos essenciais); evoluindo para hidrogel com alginato e após o fechamento da úlcera: hidratação com AGE loção.

### Avaliação da LP

Nesse contexto, a importância da avaliação de feridas tem levado a comunidade científica a buscar e desenvolver instrumentos padronizados, inseridos em protocolos institucionais de tratamento sistêmico e tópico. Logo, esse processo de cicatrização de LP tem sido avaliado por um instrumento específico: *Pressure ulcer scale for healing (PUSH)*.

Para avaliação da evolução da LP utilizou-se a escala PUSH (**Suplemento I**). Desenvolvida e validada em 1996, por PUSH Task Force do NPUAP (10), traduzida e adaptada para a cultura brasileira por Santos et al 2005 (<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v13n3/v13n3a04.pdf>). A escala PUSH inclui a análise de três parâmetros: área da ferida, aparência do leito da ferida e quantidade de exsudato. Os subescores para esses parâmetros, ao serem somados, geram um escore total, cuja variação possível é de zero a 17. Escores maiores indicam piores condições da LP e escores que diminuem indicam melhora no processo de cicatrização da LP (10). Neste caso, a escala foi aplicada em 13 ocasiões, ao longo de 12 semanas de tratamento e após 1 mês do término do protocolo. O processo de cicatrização também foi acompanhado por meio de registro fotográfico com câmera da marca Sony Cyber- Shot modelo DSC-H3: antes do início do tratamento (**figura I**); ao longo da intervenção após 3°, 6°, 9°, 12°, 15°, 18°, 21°, 24°, 27° e 30° dia, sempre antes do paciente ser submetido ao LLLT e curativo; uma semana depois do final do tratamento; e 30 dias após o término. Esses dados foram considerados para aplicação da escala PUSH, assim como a análise das imagens para avaliação da evolução da lesão.



## Evolução da LP

Inicialmente as medidas da LP eram: 3,4 cm de comprimento, 2,5 cm de largura, descolamento de 1,5 cm e área de 8,5 cm<sup>2</sup>. Após o nono dia de aplicação do laser, houve redução no tamanho da lesão, que se configurou por 2,8cm de comprimento, largura de 3,0 cm e com uma área de 8,4 cm<sup>2</sup>. Também houve aumento do tecido epitelial e de granulação, ausência de tecido desvitalizado, diminuição do exsudato, da maceração e do eritema (**Figura II**). A evolução da lesão também foi fotografada no mesmo período das avaliações (**Figura III**).

No 30º dia de avaliação, a LP apresentava-se com redução significativa em suas dimensões, sendo 1,6 cm de comprimento e 1,5 cm de largura, com área de 2,4 cm<sup>2</sup>. As bordas da lesão estavam viáveis e delimitadas com tecido de epitelização, e a maior parte da ferida preenchida por tecido de granulação. A pele adjacente à lesão caracterizava-se com leve eritema e sem maceração (**Figura IV**). O escore total da lesão, que inicialmente era de 14, somou 8 pontos ao final da aplicação do LLLT neste relato.

## DISCUSSÃO

O estudo permitiu observar redução em 70% no tamanho da LP, diminuição completa do exsudato purulento, preenchimento da ferida com tecido de granulação e aumento do tecido de epitelização. Esta evolução pode ter sido decorrente da ação do LLLT, cuja aplicação provoca liberação de histamina, serotonina e bradicinina, o que resulta em estímulo da produção de adenosina trifosfato e da microcirculação. Estas alterações, no leito da ferida, aumentam as taxas de regeneração da epiderme, além de provocar ação analgésica, anti-inflamatória, antiedematosa e cicatrizante.<sup>7-10</sup>

O mecanismo de reparo das feridas e sua reestruturação é um processo complexo, que depende de vários fatores para a criação dos diferentes tipos de cicatrização, como hipertrofia, atrofia ou normotrofia da área lesionada.<sup>9,10</sup> [Ebid](#) e colaboradores<sup>4</sup>, ao avaliarem o efeito do LLLT pulsada no tratamento de úlceras neuropáticas em 39 crianças com espinha bífida, observaram que a redução na área de superfície da ferida, após 5 e 10 semanas de tratamento, foi maior no grupo tratado com laser, em comparação ao grupo que recebeu laser placebo.<sup>4</sup> O uso positivo do LLLT também foi identificado por Palagi e colaboradores,<sup>7</sup> ao descreverem o processo de cicatrização de lesões por pressão em pacientes criticamente doentes. Esses indivíduos foram tratados com a terapia convencional associada ao LLLT e a resposta foi controlada por meio da Escala de PUSH.

As medidas preventivas são essenciais para pacientes com tetraplegia e deformidades ósseas. No entanto, no caso estudado, as medidas possíveis de serem aplicadas (uso de superfícies de suporte, terapia nutricional, cuidados com a pele e mudanças de decúbito) não foram capazes de assegurar a



integridade da pele, requerendo tratamentos específicos para recuperação da lesão. Devido à complexidade do paciente com OI, o processo de cicatrização, respondeu pouco às terapias tópicas convencionais, sendo observada uma aceleração do processo cicatricial após o uso da laserterapia adjuvante.<sup>9,10</sup> Pacientes críticos estão expostos a muitos fatores de risco para o desenvolvimento de LP, como a restrição da mobilidade, a necessidade de suporte ventilatório, uso de drogas vasoativas, sedação, alteração do nível de consciência, restrição de movimentos por tempo prolongado e instabilidade hemodinâmica.<sup>4,11,14,15</sup>

### **Limitações do Estudo**

Como fatores limitantes do presente estudo, tem-se a cronicidade do paciente, juntamente com sua instabilidade hemodinâmica, o que interfere no processo de cicatrização. As condições físicas e psíquicas de pacientes com OI condicionam a equipe multidisciplinar e a família ao cuidado contínuo e constante contra escaras. Se faz necessário constante orientação e manejo aos cuidados de prevenção. Mudanças de decúbito foram um ponto relevante na avaliação e desenvolvimento da UP, outro fator relevante é infecção da lesão, umidade excessiva do local por sudorese, imobilidade, incontinência urinária, e baixa perfusão.

### **Contribuições para a Área**

Desta forma, a utilização da LLLT em protocolos de tratamento de LP, pode auxiliar na proliferação tecidual e aumento da vascularização no leito da ferida, com formação de tecido de granulação mais organizado, favorecendo rápida cicatrização da lesão. O presente relato mostrou-se importante para embasar o delineamento de estudos clínicos futuros, com amostras maiores e randomizadas, capazes de produzir maior grau de evidência dos benefícios dessa terapêutica. Também se constata que o uso da escala de PUSH permitiu uma avaliação mais detalhada da evolução do processo cicatricial da lesão, devido ao maior número de indicadores disponíveis como: avaliação do comprimento, largura, quantidade de exsudato e tipo de tecido, demonstrando ser uma boa alternativa para avaliar a efetividade das intervenções em fisioterapia.

Houve melhora no processo de cicatrização da LP tratada com aplicação de LLLT adjuvante, demonstrada pela aplicação do resultado da Escala PUSH e do registro fotográfico. Os escores identificados na PUSH diminuíram, evidenciando uma redução no tamanho e na exsudação da ferida, além do aumento de tecido de epitelização.



## REFERÊNCIAS

1. Pileggi VN, Scalize AR, Camelo Junior JS. **Phase angle and World Health Organization criteria for the assessment of nutritional status in children with osteogenesis imperfecta.** Rev Paul Pediatr. 2016;30. pii: S0103-0582(16)00024-1.
2. Valadares ER, Carneiro TB, Santos PM, Oliveira AC, Zabel B. **What is new in genetics and osteogenesis imperfecta classification?** J Pediatric. 2014;90(6):536-41.
3. Ebid AA, El-Kafy EM, Alayat MS. **Effect of pulsed Nd:YAG laser in the treatment of neuropathic foot ulcers in children with spina bifida: a randomized controlled study.** hotomed Laser Surg. 2013; 31(12):565-70.
4. Honaker JS, Forston MR, Davis EA, Weisner MM, Morgan JA, Sacca E. **The Effect of Adjunctive Non-Contact Low Frequency Ultrasound on Deep Tissue Pressure Injury.** Wound Repair Regen. 2016;24(6):1081-1088.
5. Souza E, Rodrigues NH, Silva LGA da, Silva DM da, Oliveira SG de, Souza LM de. **Assessment and treatment of pressure ulcers in the Family Health Strategy.** J Nurs UFPE on line. 2020;14:e243522
6. Taradaj J, Halski T, Kucharzewski M, Urbanek T, Halska U, Kucio C. **Effect of Laser Irradiation at Different Wavelengths (940, 808, and 658 nm) on Pressure Ulcer Healing: Results from a Clinical Study.** Evid Based Complement Alternat Med. 2013;2013:960240.
7. Palagi S, Severo IM, Menegon DB, Lucena Ade F. **Laser therapy in pressure ulcers: evaluation by the Pressure Ulcer Scale for Healing and Nursing Outcomes Classification.** Rev Esc Enferm USP. 2015;49(5):826-33.
8. Laranjeira CA, Loureiro S. **Fatores de risco das úlceras de pressão em doentes internados num hospital português.** Revista de Salud Pública 2017, 19 (1): 99.
9. Januário PO, Cruz AT, Garcez AG, Paula-Júnior AR, Nicolau RA, Lima MO. **Therapeutic effects of biofeedback and low-level laser in physical and social function in patients with peripheral facial paralysis.** Ter Man. 2012; 10(47):34-39.
10. Soto M, Lalla RV, Gouveia RV, Zecchin VG, Seber A, Lopes NNFL. **Pilot Study on the Efficacy of Combined Intraoral and Extraoral Low-Level Laser Therapy for Prevention of Oral Mucositis in Pediatric Patients Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation.** Photomedicine and Laser Surgery. 2015; 33 (11): 540–546.



Suplemento 1. Carta da Escala de Cicatrização da Úlcera de Pressão

Data	24/09/09	02/10/09	09/10/09	19/10/09	28/10/09	11/11/09	18/11/09	25/11/09	02/12/09	09/12/09	16/12/09	23/12/09	13/01/10
Comprim.	4,0	2,7	2,9	2,8	2,1	2,4	1,8	1,5	1,8	1,7	1,5	1,6	1,7
X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
largura	3,5=	3,2=	3,3=	3,0=	2,5=	2,2=	1,7=	1,8=	1,7=	1,3=	1,5=	2,0=	1,2=
	14 (9)	8,64 (8)	9,57 (8)	8,4 (8)	5,25 (7)	5,28 (7)	3,06 (6)	2,7 (5)	3,06 (5)	2,21 (5)	2,25 (5)	3,2 (6)	2,04 (5)
Quantidade de exsudato	Moderado (2)	Moderado (2)	Escasso (1)	Moderado (2)	Moderado (2)	Escasso (1)	Escasso (1)	Escasso (1)	Escasso (1)				
Tipo de tecido	Desvit. (3)	Desvit. (3)	Granul. (2)	Granul. (2)	Granul. (2)	Desvit. (3)	Desvit. (3)	Granul. (2)	Desvit. (3)	Granul. (2)	Granul. (2)	Granul. (2)v	Granul. (2)
Total	14	13	11	11	10	11	9	9	10	8	8	9	8

Total PUSH													
17													
16													
15													
14	X												
13		X											
12													
11			X	X		X							
10				X				X					
9						X	X			X			
8								X	X		X		
7													
6													
5													
4													
3													
2													
1													
0													

FIGURAS

Figura 1. Primeiro registro da lesão antes de iniciar o tratamento



Fonte: Acervo dos autores.

**Figura 2.**Após 3<sup>ª</sup>  
aplicação  
LLLTApós 9<sup>ª</sup>  
aplicação  
LLLT**Fonte:** Acervo dos autores.**Figura 3.**Após 12<sup>ª</sup>  
aplicação da  
LLLTApós 18<sup>ª</sup>  
aplicação da  
LLLT**Fonte:** Acervo dos autores.



**Figura 4.**



**Fonte:** Acervo dos autores.