



FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Relatório de Pesquisa de Avaria.

[Blurred text block]

Descrição e Resultados:

[Blurred text block]



Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Com base nesta informação, iniciámos a pesquisa de avaria pelo quarto A, no qual foi possível verificar, na parede do quarto adjacente à fachada do edifício e no teto, os seguintes danos: empolamento da pintura, coloração anómala em relação à pintura original e degradação do estuque. O pavimento em parquet também apresenta descolamento próximo da zona afetada.

Com a utilização de um scan de humidade, equipamento que permite identificar os níveis de humidade em diversos tipos de materiais a uma profundidade máxima de 10 cm, realizámos a verificação dos níveis de humidade na parede do quarto adjacente à fachada do edifício.

Nas leituras horizontais, a cerca de um metro e meio, verificaram-se níveis de humidade extremamente elevados. Nas leituras no teto, verificou-se que o mesmo também apresenta níveis de humidade moderados nas proximidades da parede do quarto e, conforme nos afastamos dessa parede, os níveis de humidade diminuem gradativamente.

Nas leituras horizontais na parede, próximo à sanca do teto, as leituras do scan de humidade revelaram-se extremamente elevadas. Verificou-se também outra parede no quarto A, adjacente à parede da casa de banho, que apresenta níveis extremamente elevados de humidade, sendo que esta parede não se encontra próxima da fachada do edifício.

Realizámos igualmente a verificação das diferenças térmicas com a utilização de uma câmara térmica de alta precisão, a qual indicou uma leve anomalia térmica na parede do quarto A adjacente à fachada do edifício.

Procedeu-se à análise da casa de banho, na qual se verificou descolamento do estuque devido ao volume de humidade, sendo a zona mais afetada próxima da porta de entrada da casa de banho.

Iniciámos a verificação dos níveis de humidade na casa de banho pela zona do teto, onde se registaram níveis extremamente elevados de humidade, nomeadamente na zona por cima do lavatório e da sanita. Nas paredes próximas ao teto, adjacentes ao quarto A e à fachada do edifício, também se verificaram níveis muito elevados de humidade. Nas restantes paredes, não se registaram níveis elevados de humidade.

Foi ainda realizada a verificação termográfica na parede e no teto da casa de banho, não tendo sido observadas anomalias térmicas relevantes.

Realizámos a análise pelo quarto B, que também tem contacto com a mesma fachada do quarto A e da casa de banho. Na análise visual ao quarto B, verificámos que a parede apresenta coloração anómala em relação à pintura original e empolamento da pintura, além de coloração escura no pavimento em parquet, indicando degradação por humidade.

Realizámos a verificação dos níveis de humidade no quarto B. Nas leituras, verificámos que os níveis de humidade na parede adjacente à fachada estavam elevados, mas não atingiam o máximo de leitura do equipamento próximo à sanca do teto. Conforme deslocávamos o equipamento para baixo, os níveis de humidade mantinham-se elevados, inclusive próximos ao pavimento, demonstrando um volume de água anormal, mais comumente associado a roturas de água pressurizada.

Nas leituras no teto do quarto, verificámos níveis elevados de humidade próximos à parede afetada e, conforme o equipamento se deslocava para o interior do quarto, os níveis diminuía gradativamente.

Realizámos também a verificação das diferenças térmicas no quarto B, com foco na parede afetada pelos danos por água. Nesta parede, verificaram-se anomalias térmicas próximas ao pavimento e em pontos específicos.

Devido ao volume de água identificado na parede da fração 2.º esquerdo H, que está a afetar o quarto A, a casa de banho e o quarto B, tornou-se imprescindível uma análise pormenorizada na fração ao nível superior, denominada 3.º esquerdo O, bem como uma vistoria exterior com a utilização de drone, dado que as paredes mais afetadas são adjacentes à fachada do edifício.



Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Contudo, devido à ausência do responsável da fração 3.º esquerdo O e às condições meteorológicas desfavoráveis, foi necessária a realização de uma nova marcação.

Segunda visita técnica para dar continuidade à pesquisa de avaria não destrutiva, realizada quase duas semanas depois, já com condições meteorológicas favoráveis e com a disponibilidade de acesso à fração ao nível superior.

Iniciámos novas análises na fração 2.º esquerdo H, começando pelo quarto A. Com a utilização do scan de humidade, verificámos a diminuição dos valores registados pelo equipamento, que indicou, nas paredes, níveis de humidade moderados e, no teto, já não se verificou nenhum nível de humidade relevante.

Na análise da casa de banho, com a utilização do scan de humidade, verificámos níveis de humidade muito baixos no teto, mas nas paredes, tanto na parede adjacente ao quarto A como na adjacente à fachada do edifício, os níveis de humidade mantinham-se muito elevados.

Na análise dos níveis de humidade no quarto B, os valores registados pelo scan de humidade no teto revelaram-se baixos, mas nas paredes foi possível observar níveis muito elevados de humidade em alguns pontos, variando noutros para níveis moderados.

Após esta reanálise na fração 2.º esquerdo H, deslocámo-nos à fração ao nível superior, denominada 3.º esquerdo O.

Iniciámos a análise pela fração 3.º esquerdo O. Na análise visual, observámos que a fração não apresenta a mesma disposição da fração ao nível inferior; na zona onde existe uma casa de banho na fração inferior, existe um roupeiro no quarto. Observámos também que, nos dois quartos, as paredes em contacto com a fachada lateral do edifício estão revestidas com uma parede falsa em pladur verde.

Como o pladur não apresenta um coeficiente de absorção elevado, funciona essencialmente como elemento de passagem das humidades. Este revestimento em pladur está a ocultar a parede original da fração, que tem contacto direto com a fachada.

Numa das paredes laterais do quarto, próxima da parede de pladur, foi possível utilizar o scanner, no qual verificámos níveis elevados de humidade. Sendo dois quartos, não existe qualquer tipo de canalização a passar nesse local.

Um dos pontos que está a ser afetado não se encontra próximo da fachada do edifício, situando-se junto à porta de entrada da casa de banho da fração 2.º esquerdo H. Por esse motivo, foi utilizado um transponder de localização para determinar com precisão o ponto exato em relação à fração ao nível superior.

Foi aplicado o emissor de sinal no corredor entre os quartos e próximo ao roupeiro na fração 3.º esquerdo O, e o recetor indicou a zona afetada na fração 2.º esquerdo H, correspondendo a um ponto sem qualquer acesso a canalizações. Por este motivo, tornou-se também imprescindível uma análise ao telhado.

Após as análises às frações, deslocámo-nos ao exterior e, com a utilização de um drone, iniciámos a inspeção da fachada lateral em contacto direto com as zonas afetadas e do telhado.



Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Verificámos que a fachada lateral apresenta diversas fissuras ao longo de quase toda a sua extensão. Na análise ao telhado, verificámos o deslocamento de aproximadamente quatro telhas do modelo Lusa. Como não existe um acesso fácil ao telhado, procurámos compreender de que forma essas telhas poderiam ter-se deslocado.

[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

A análise visual por drone confirma o deslocamento de cerca de quatro telhas do modelo Lusa, especificamente na segunda fiada. A explicação técnica para este fenómeno reside em dois fatores combinados:

• **Efeito de Bordo e Turbulência:** Como o edifício não possui muretes de platibanda elevados (apenas um murete de suporte estrutural do telhado), o vento, ao atingir a fachada lateral vertical, é forçado a subir rapidamente. Ao chegar à aresta do telhado, o fluxo separa-se, gerando uma zona de forte sucção (pressão negativa) logo após o bordo.

• **Vulnerabilidade da Segunda Fiada:** É prática comum a primeira fiada de telhas ser "chumbada" (fixada com argamassa) para garantir a estanquicidade. Isso torna a primeira fiada um elemento rígido. No entanto, a segunda fiada, que depende apenas do encaixe gravítico e da sobreposição, torna-se o ponto mais frágil. Sob pressões negativas extremas (sucção de sotavento ou turbulência de bordo), a força ascendente do vento superou o peso próprio da telha Lusa, provocando o seu levantamento e deslocamento. Uma vez que uma telha sai do lugar, quebra-se o efeito de "escama", permitindo que o vento penetre sob o telhado, agravando o risco de infiltração imediata de água.

Deste modo, o edifício apresenta todas as características necessárias para a ocorrência do efeito de bordo e turbulência, o que é compatível com o fenómeno ocorrido durante a tempestade que afetou a zona, provocando o levantamento das telhas. Com isso, a água proveniente das chuvas teve acesso ao interior do telhado.

A fração imediatamente inferior, denominada 3.º esquerdo O, apresentou uma leve humidade no teto de um dos quartos, situação que não foi inicialmente valorizada.



Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

No entanto, o restante volume de água afetou as paredes revestidas com placas de pladur, provavelmente utilizando a caixa de ar da parede da fachada, não sendo visíveis os danos na fração 3.º esquerdo O. Já a fração inferior, 2.º esquerdo H, foi mais afetada, apresentando gotejamentos e um elevado volume de humidade.

Contribui também para estas infiltrações a falta de manutenção da fachada lateral, que apresenta diversas fissuras ao longo de quase toda a sua extensão. É possível observar que muitas dessas fissuras apresentam desenvolvimento de material orgânico, o que indica claramente que são antigas.

Conclusão:

Após a realização da pesquisa de avaria não destrutiva, que incluiu termografia, higrometria digital, mapeamento por transponder e inspeção aérea por drone, conclui-se que a fração 2.º Esquerdo H foi alvo de um sinistro de infiltração severa com origem em causas externas e estruturais, detalhadas nos pontos seguintes:

2. Dinâmica de Infiltração entre Frações

O volume de água infiltrado na cobertura não se manifestou de forma evidente na fração imediatamente inferior (3.º Esq. O), devido à existência de paredes falsas em pladur. Este revestimento ocultou os danos visuais no 3.º andar. Provavelmente, o volume de água que afetou a cobertura do edifício utilizou a caixa de ar da fachada, funcionando como um canal de drenagem vertical que conduziu a humidade por gravidade até às paredes da fração 2.º Esq. H.

O uso de transponder confirmou que os pontos de gotejamento no 2.º andar correspondem a zonas de acumulação na estrutura, sem qualquer relação com redes de águas ou esgotos.

3. Fatores Contribuintes e Manutenção

Embora a tempestade tenha sido o gatilho para o gotejamento direto e a queda de estuque, a inspeção por drone identificou um estado de deficiente manutenção na fachada lateral. A presença de fissuras generalizadas com desenvolvimento de material orgânico (musgos/licuens) indica que a impermeabilização da fachada já se encontrava comprometida anteriormente. Estas fissuras facilitaram a absorção capilar e a saturação das alvenarias durante o período de precipitação intensa.

4. Considerações Finais

Em suma, os danos observados (empolamento, degradação de estuques, descolamento de parquet e anomalias térmicas) resultam de:

2 - Dano estrutural/manutenção: Infiltração através de fissuras preexistentes na fachada lateral.

Recomenda-se a reposição e fixação imediata dos elementos de cobertura deslocados e, posteriormente, o tratamento das fissuras e pintura da fachada lateral, de forma a garantir a estanquicidade total do edifício.

Informações adicionais:

Pesquisa de avaria: Não destrutiva.

Um responsável esteve presente durante a pesquisa: Sim.



Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Equipamentos utilizados:

Scan de humidade, que faz a deteção de tubos de metal, plástico, cabos, parafusos e cavidades, também a deteção de fugas de águas verificando a humidade realizando um scaneamento dentro das paredes em alvenaria, tijolos com furos na vertical, tijolos com furos na horizontal e paredes falsas "pladur".

Câmara térmica, com alta resistência que possui termómetro infravermelho, cuja faixa de temperatura varia de -20 °C a +600 °C com uma precisão de $\pm 2,^{\circ}\text{C}$, pode ser usada em ambientes internos e externos, oferece imagens térmicas de alta qualidade que permitem visualizar facilmente as diferenças de temperatura.

Transponder de localização, é um dispositivo que deteta pontos de entrada e saída em paredes e estruturas. Utilizando um transmissor e recetor, ele localiza com precisão os locais em ambos os lados de uma estrutura. Fácil de usar, ele aumenta a produtividade e a segurança ao reduzir o tempo necessário para encontrar pontos exatos, tornando-se essencial para diversas aplicações na construção e manutenção.

Drone, é um equipamento avançado, ideal para pesquisas e inspeções técnicas em zonas de difícil acesso. Este drone compacto e leve possui uma câmara 4K de alta resolução, proporcionando imagens e vídeos detalhados para análise precisa. O controlo remoto DJI RC 2 inclui um ecrã integrado, facilitando o uso em campo sem a necessidade de dispositivos adicionais. Com maior autonomia de voo e tecnologia de última geração, este equipamento é uma ferramenta indispensável para diagnósticos e avaliações em diversos cenários.

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

1.º Dia

**Imagem nº 1 – Análise visual – Observação das paredes e do teto do Quarto
A da fração 2.º esquerdo H.**





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com



FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

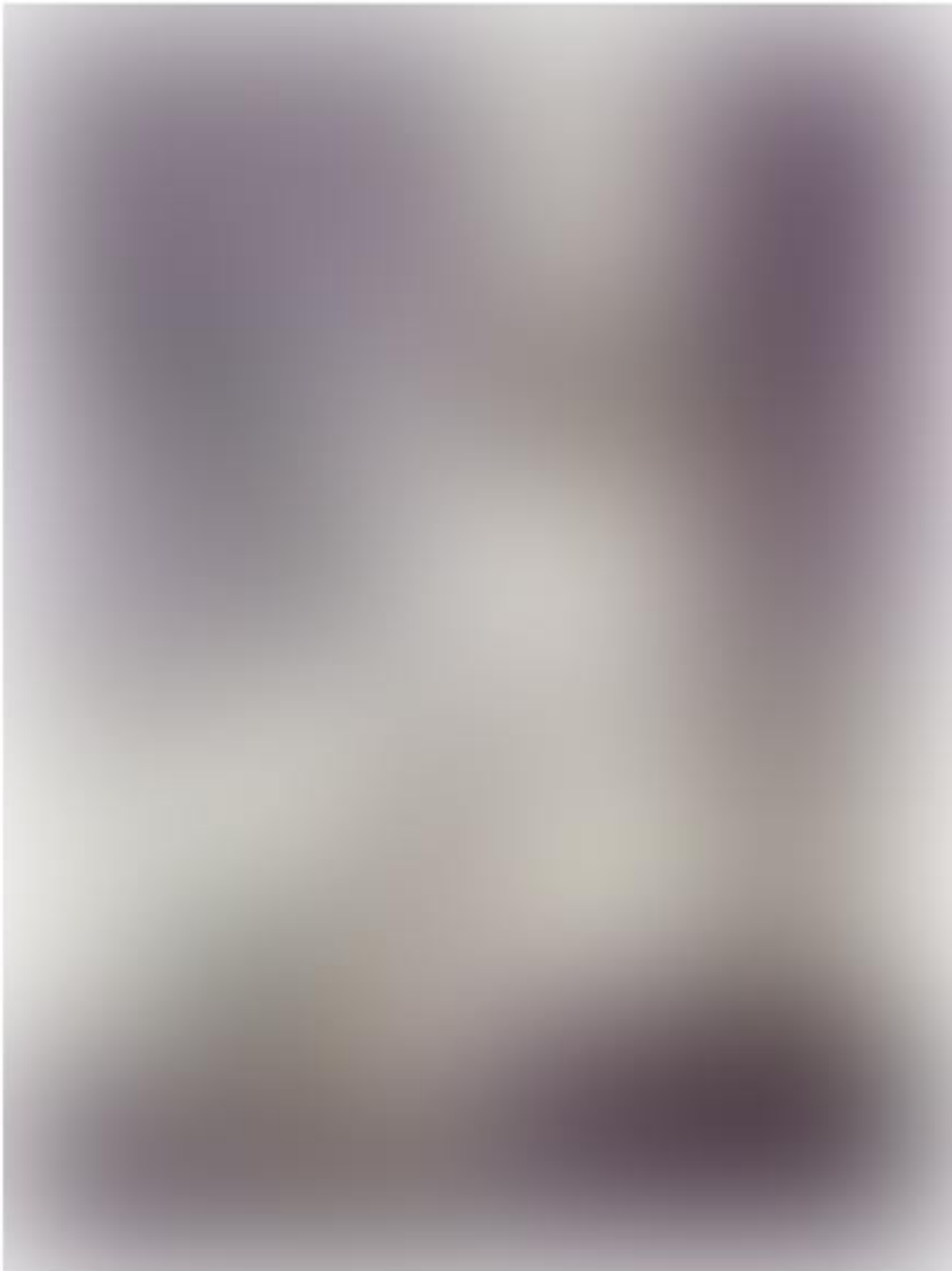
Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 2 – Scan de humidade – Verificação dos níveis de humidade nas paredes e no teto do Quarto A da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

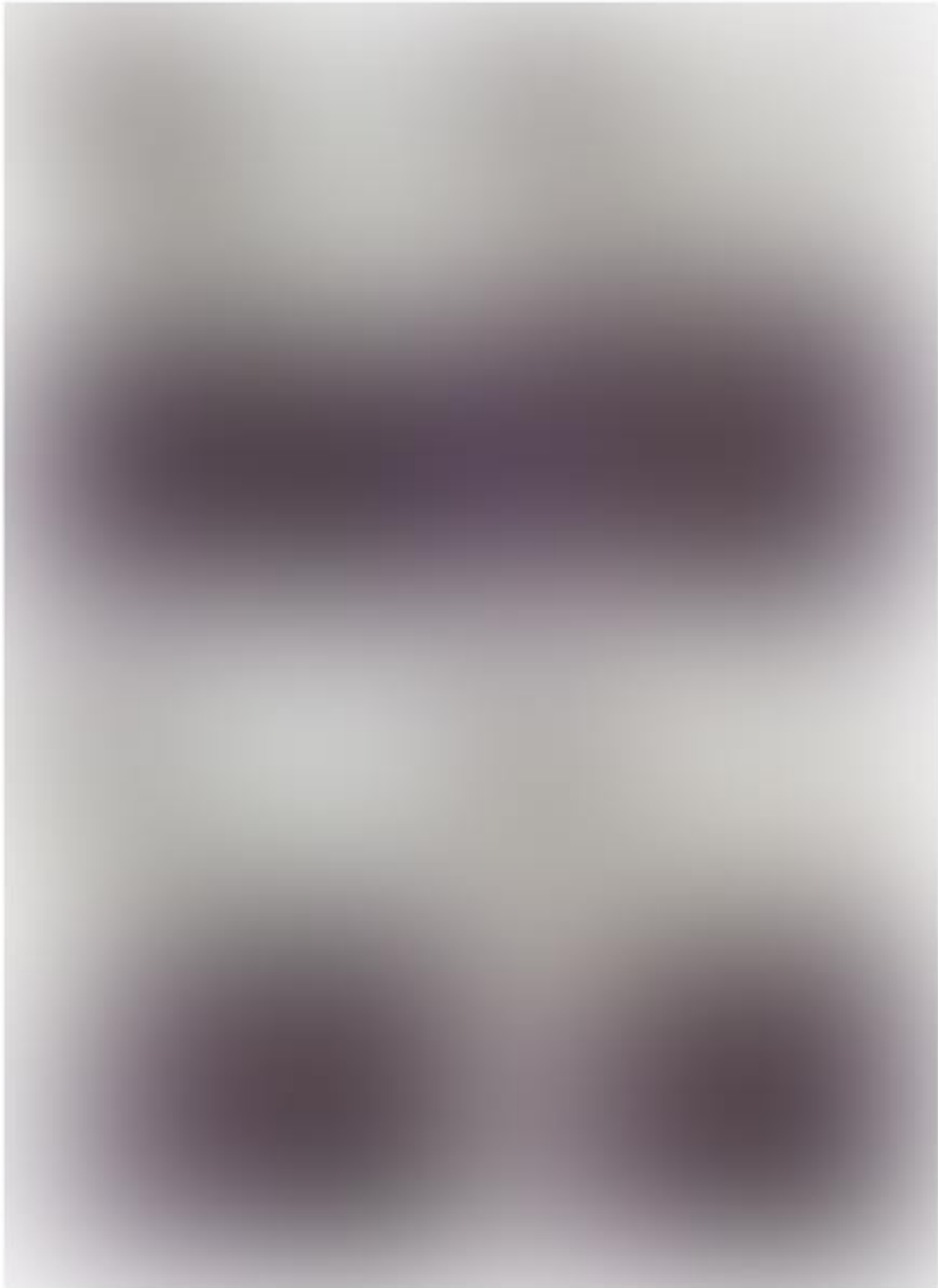
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

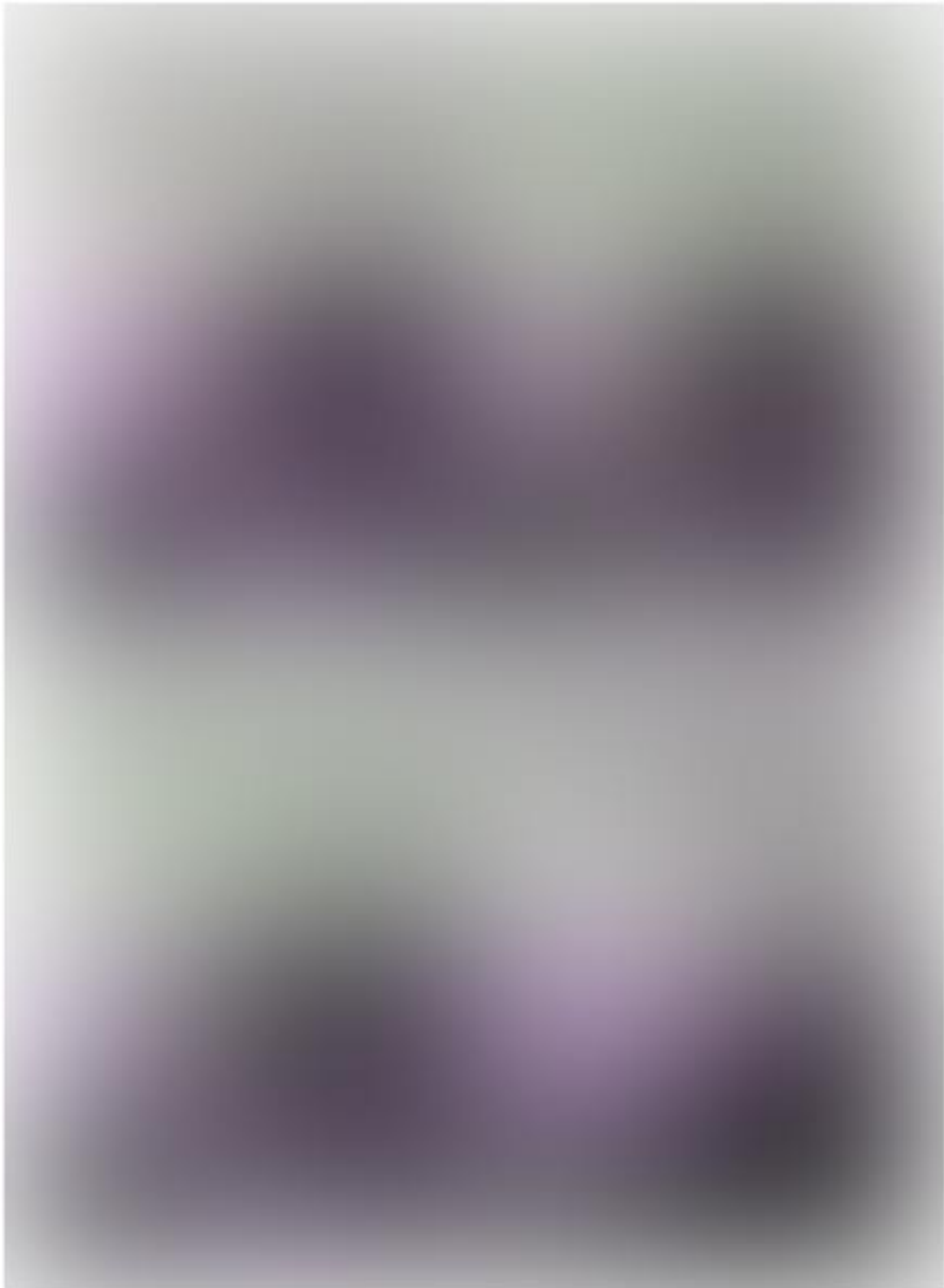
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

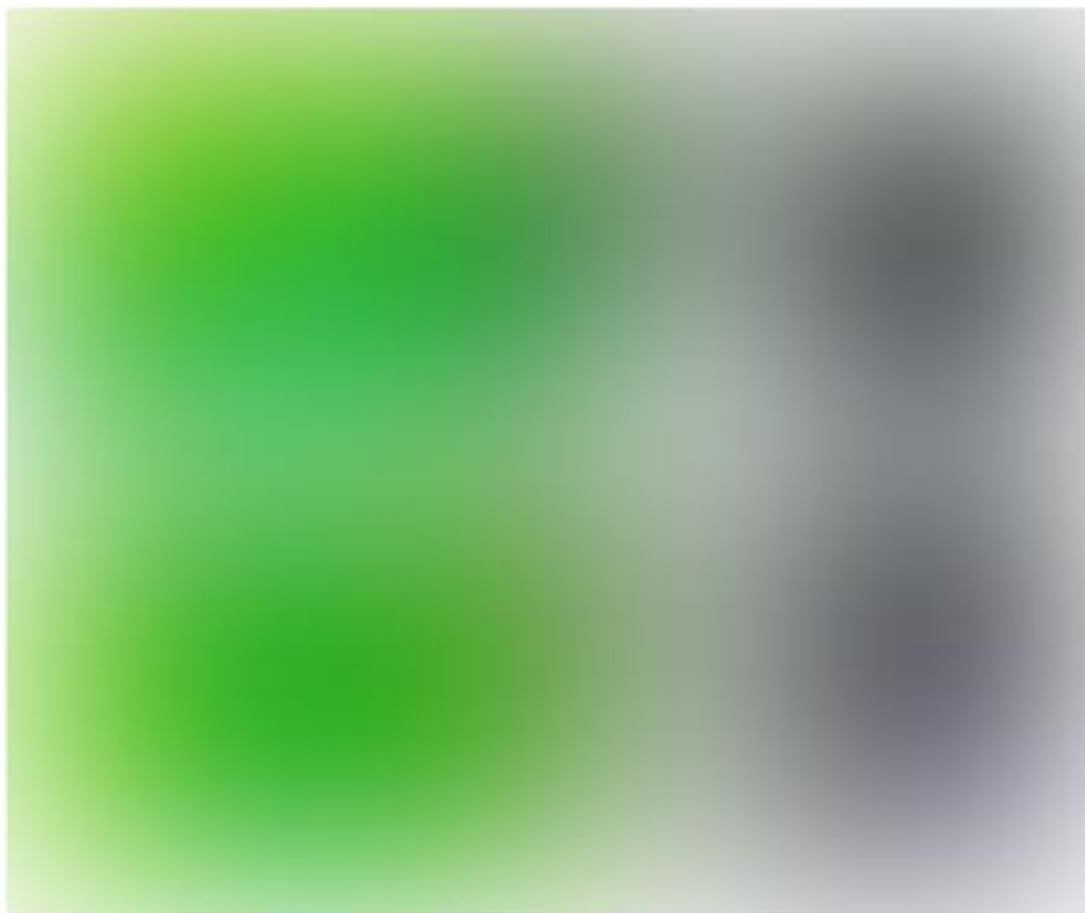
Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 3 – Câmara térmica – Verificação das diferenças térmicas nas paredes e no teto do Quarto A da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 4 – Scan de humidade – Verificação dos níveis de humidade no teto e nas paredes da casa de banho da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

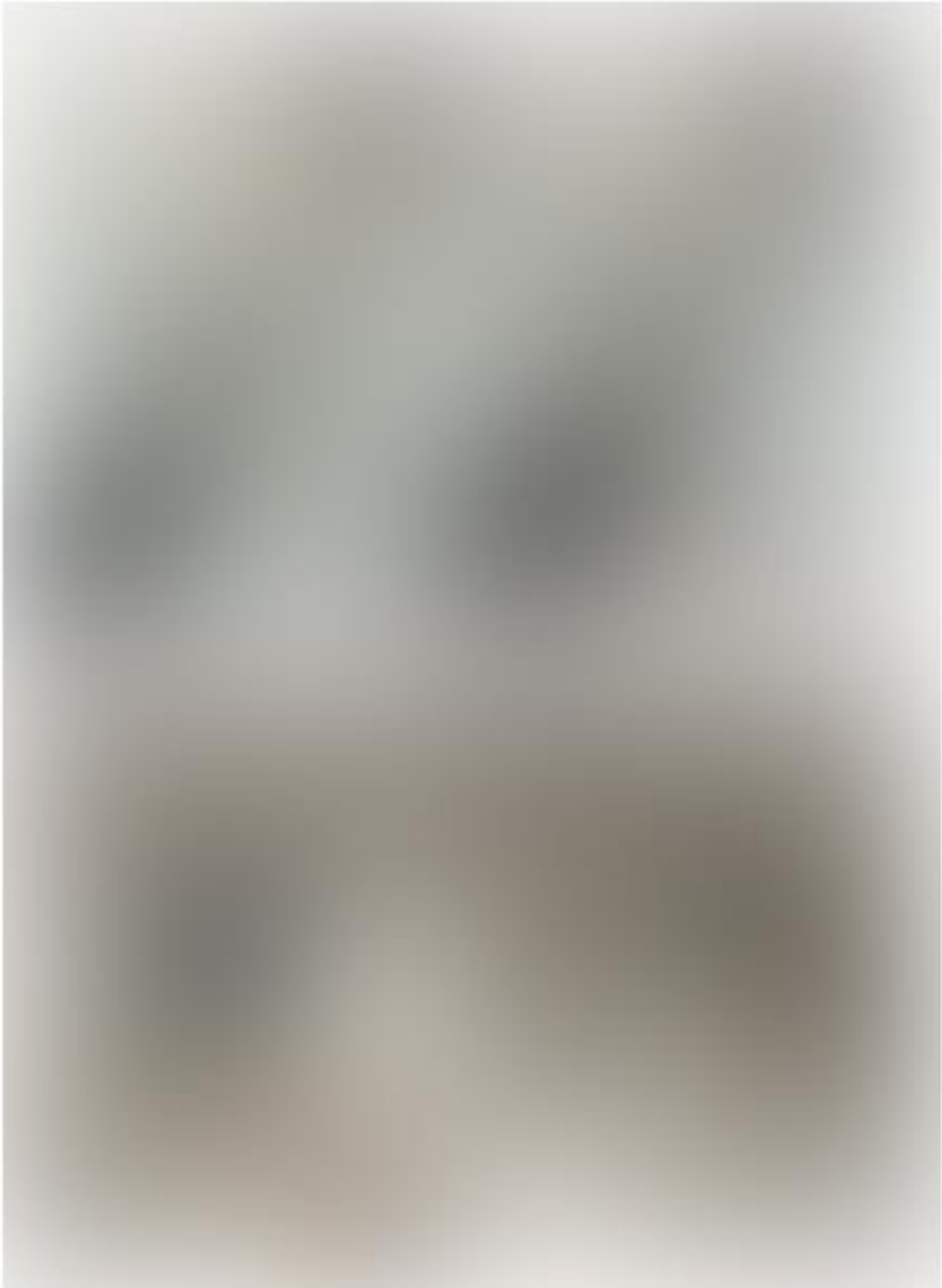
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

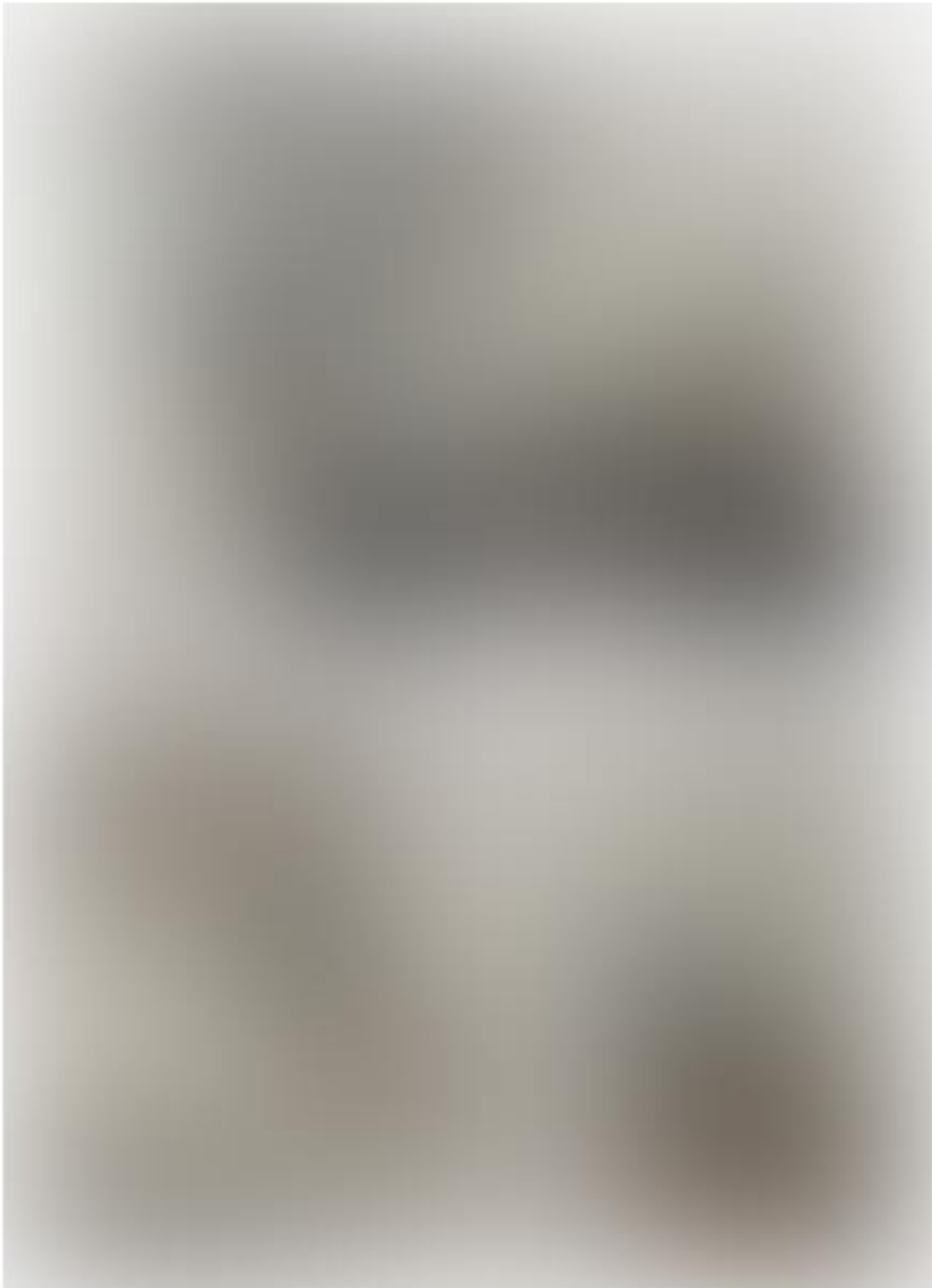




Imagem nº 5 – Câmara térmica – Verificação das diferenças térmicas no teto e nas paredes da casa de banho da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

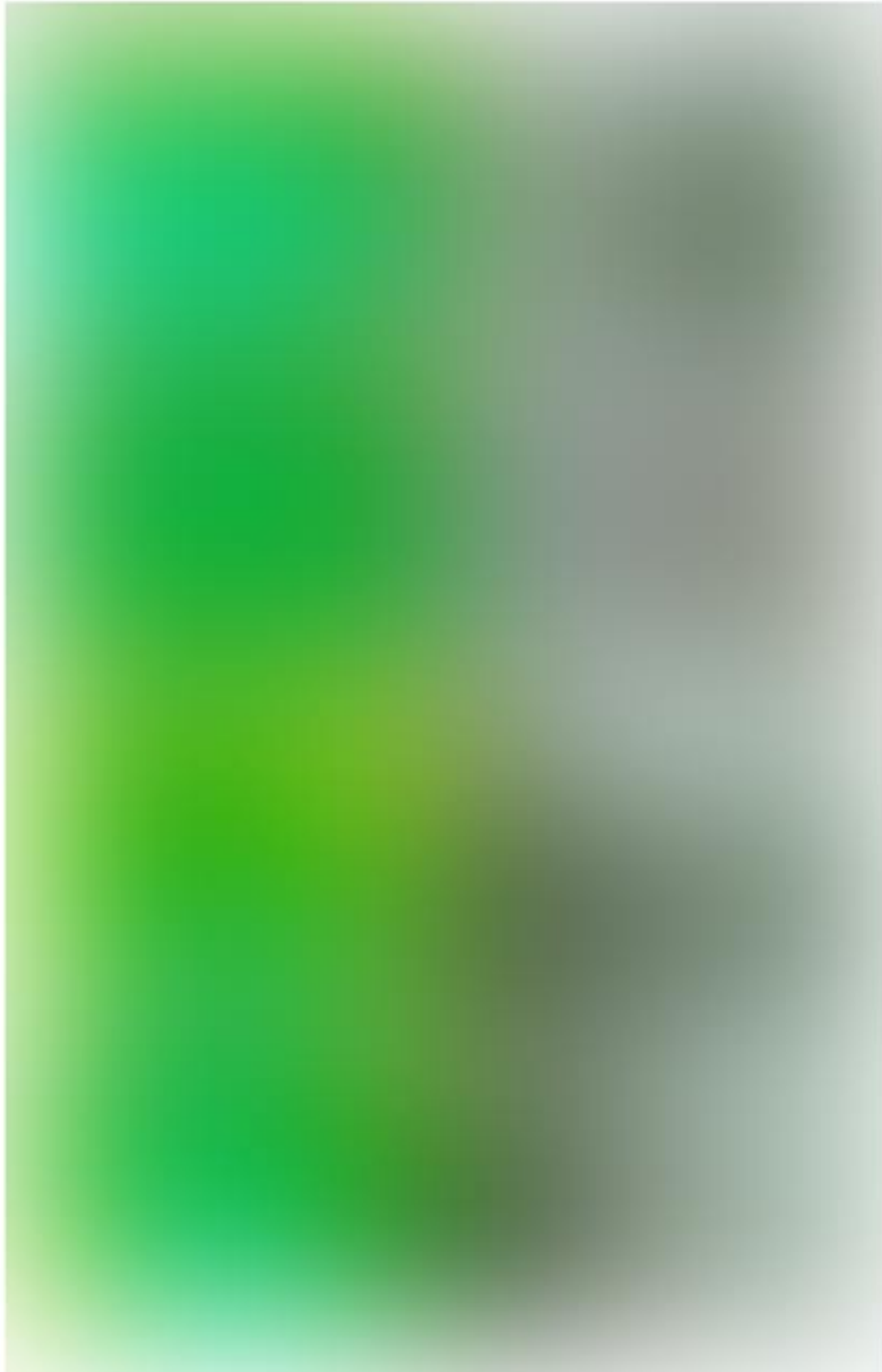
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 6 – Scan de humidade – Verificação dos níveis de humidade nas paredes e no teto do Quarto B da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

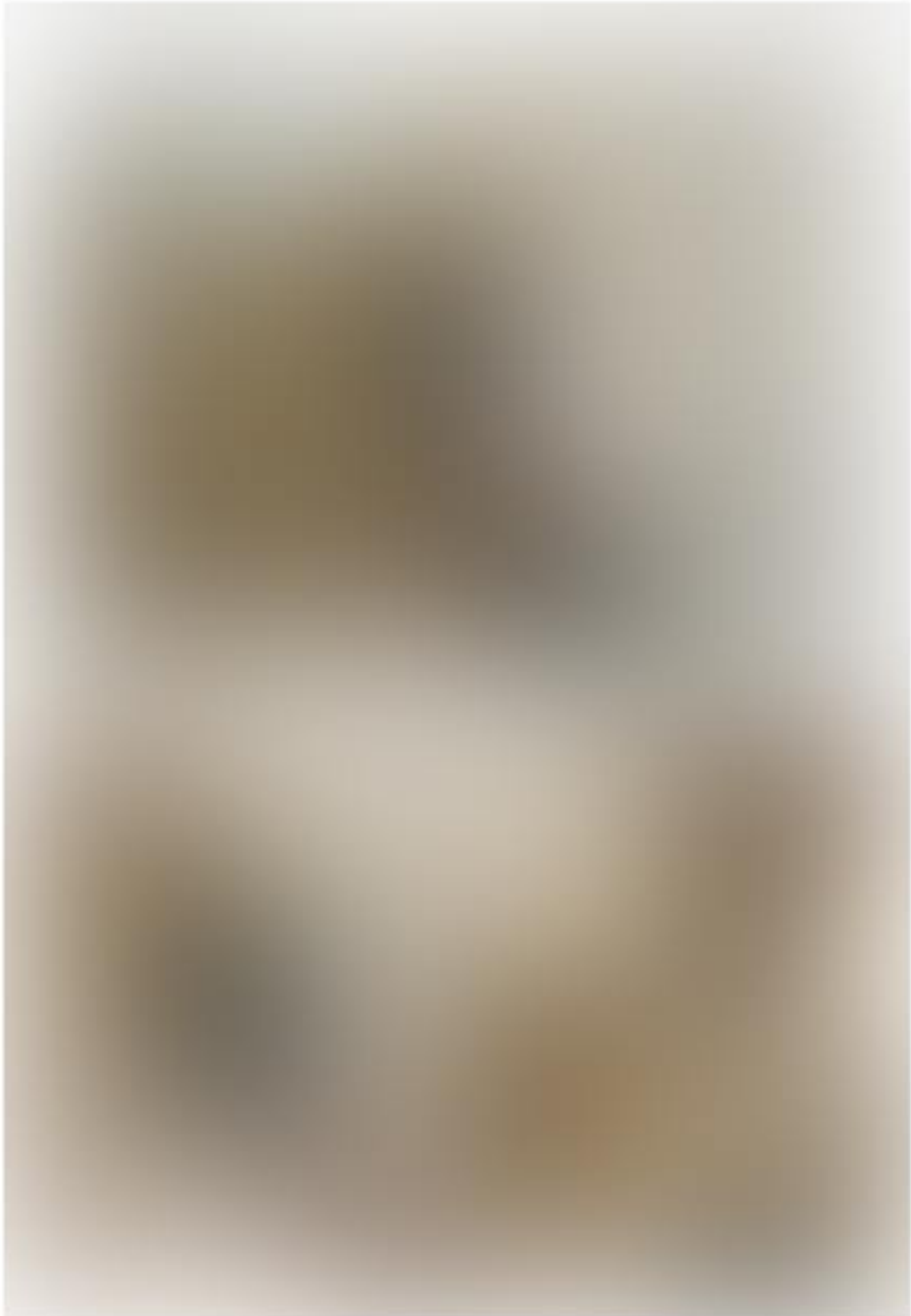
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

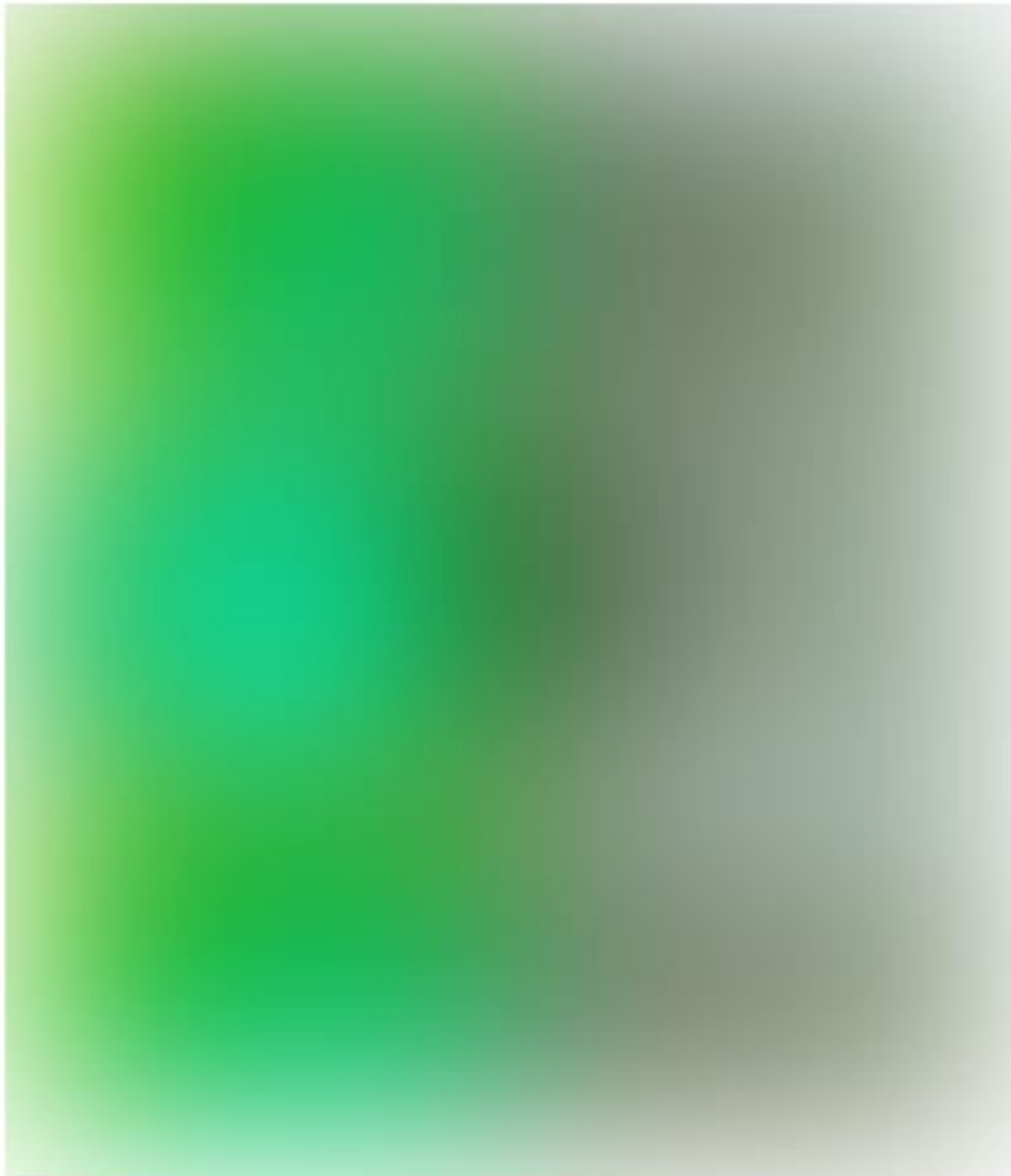
Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 7 – Câmara térmica – Verificação das diferenças térmicas nas paredes e no teto do Quarto B da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

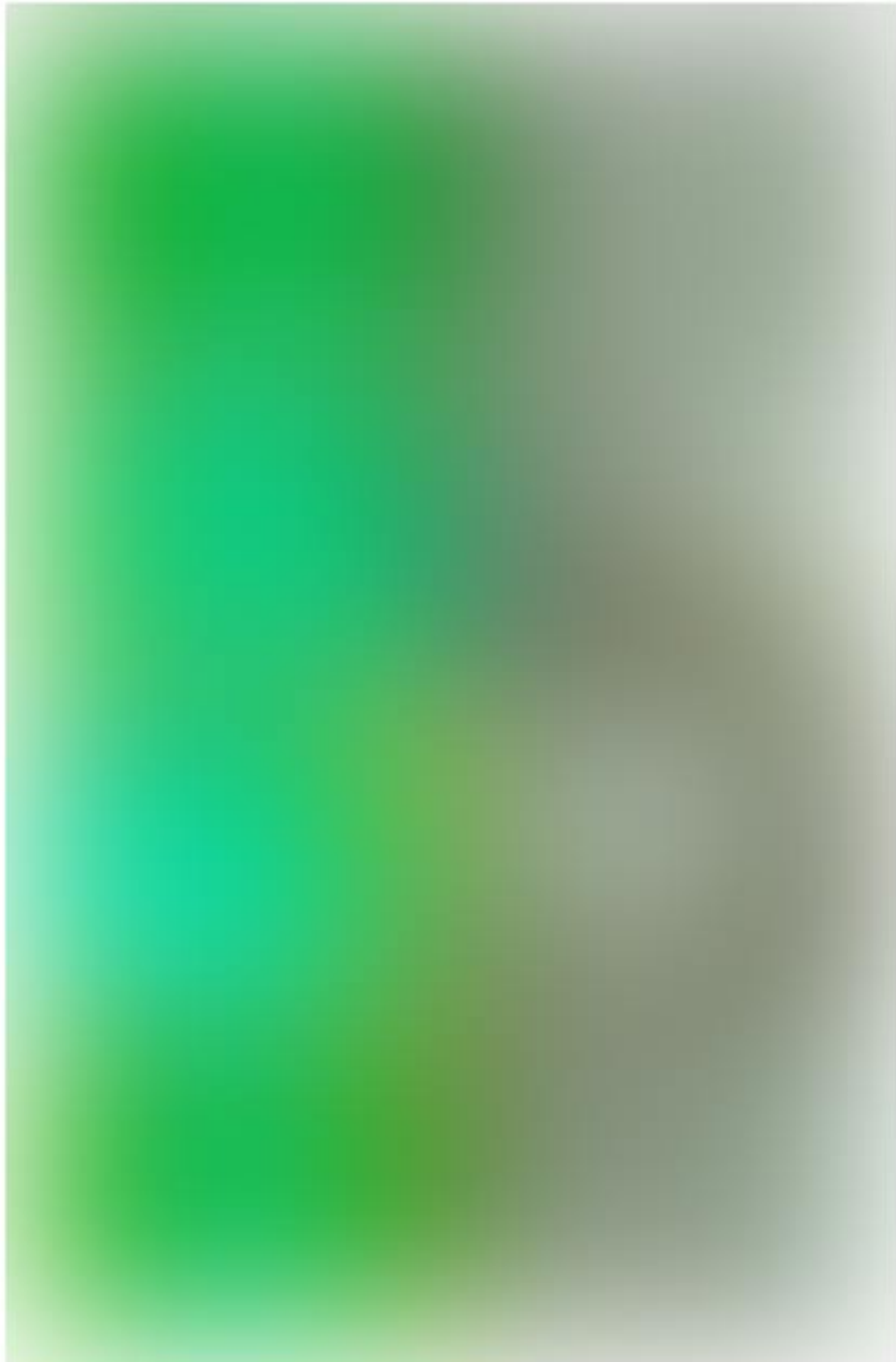
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

2.º Dia

Imagem nº 8 – Scan de humidade – Verificação dos níveis de humidade nas paredes e no teto do Quarto A da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

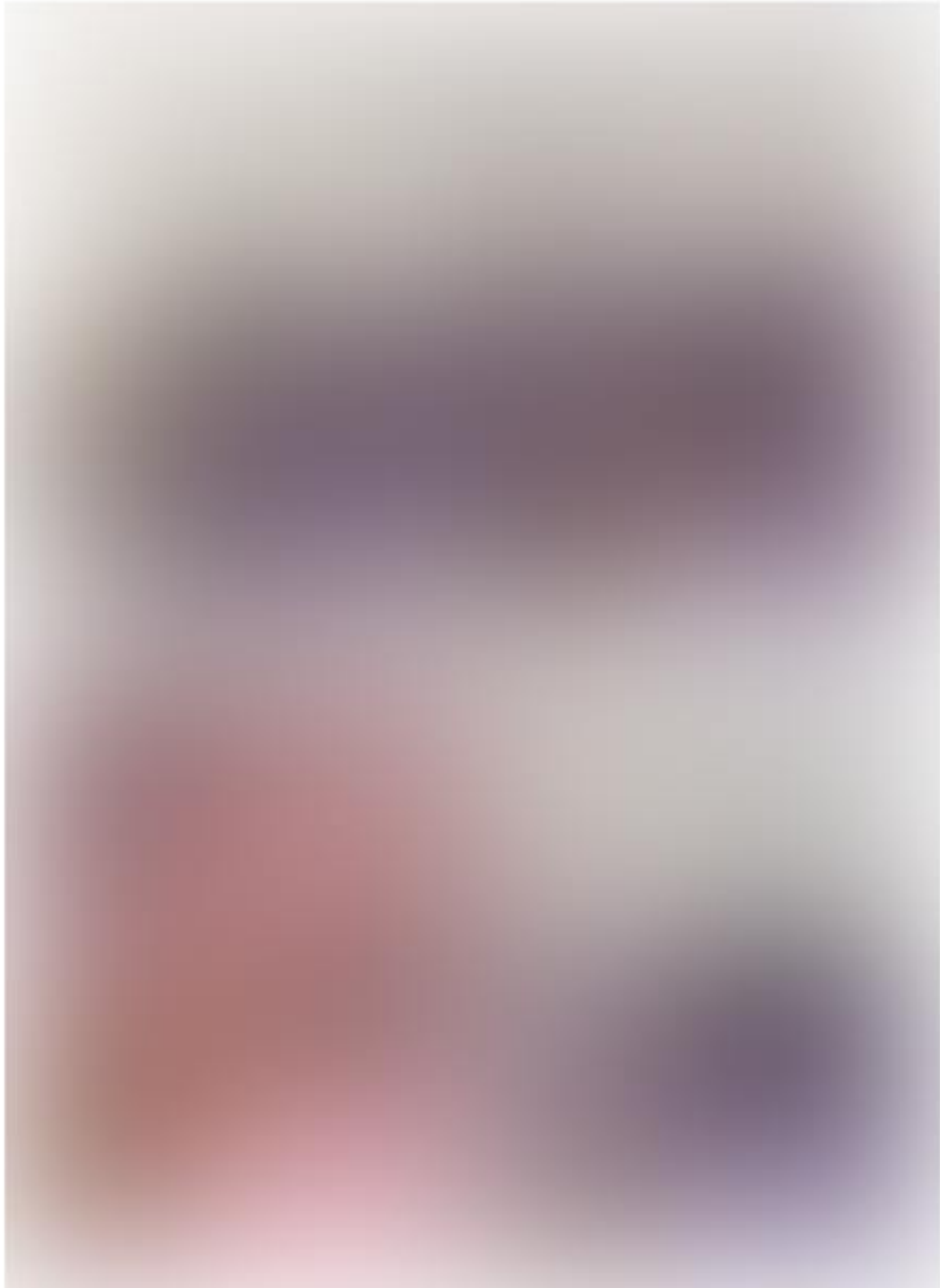
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

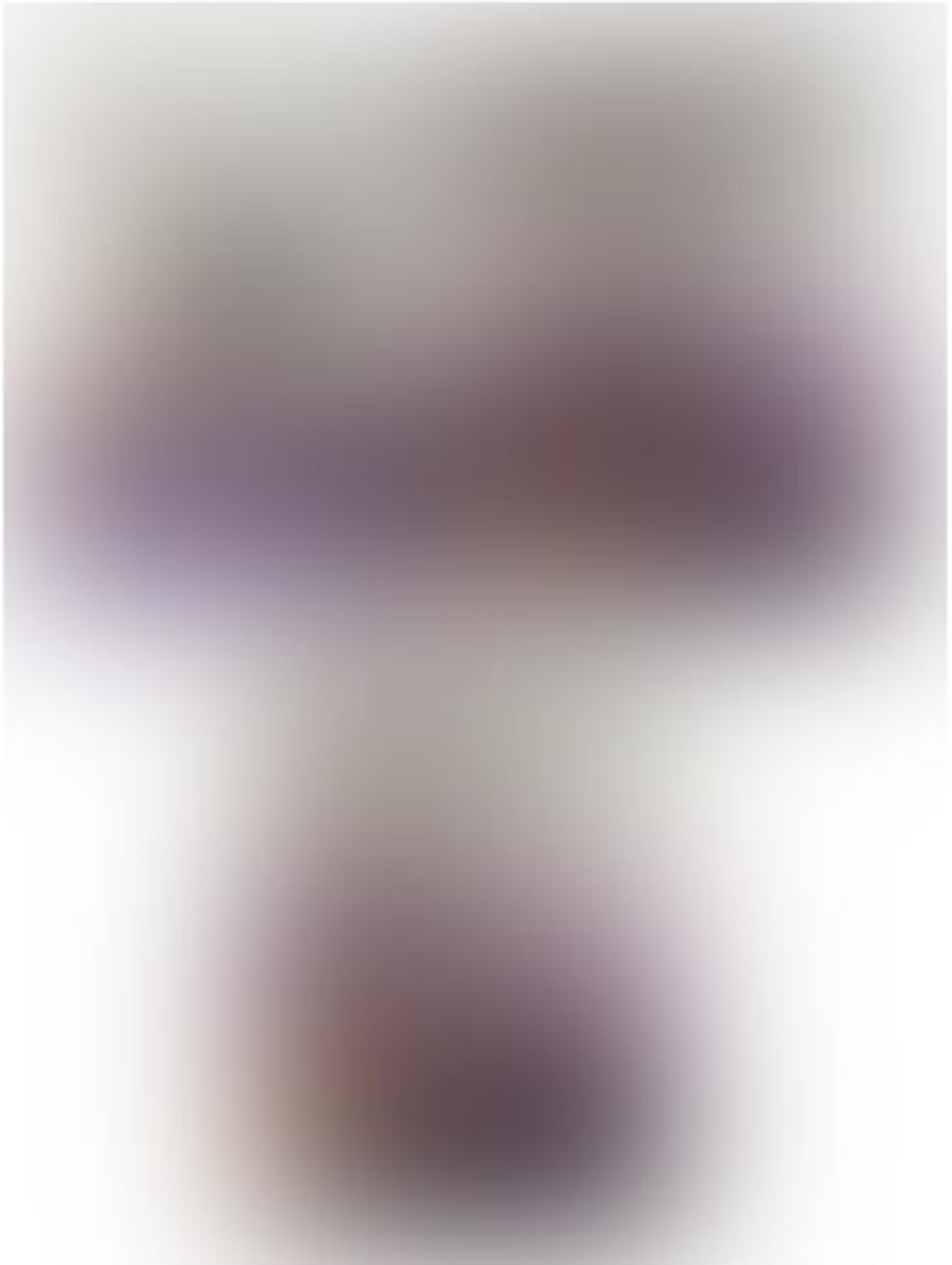
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

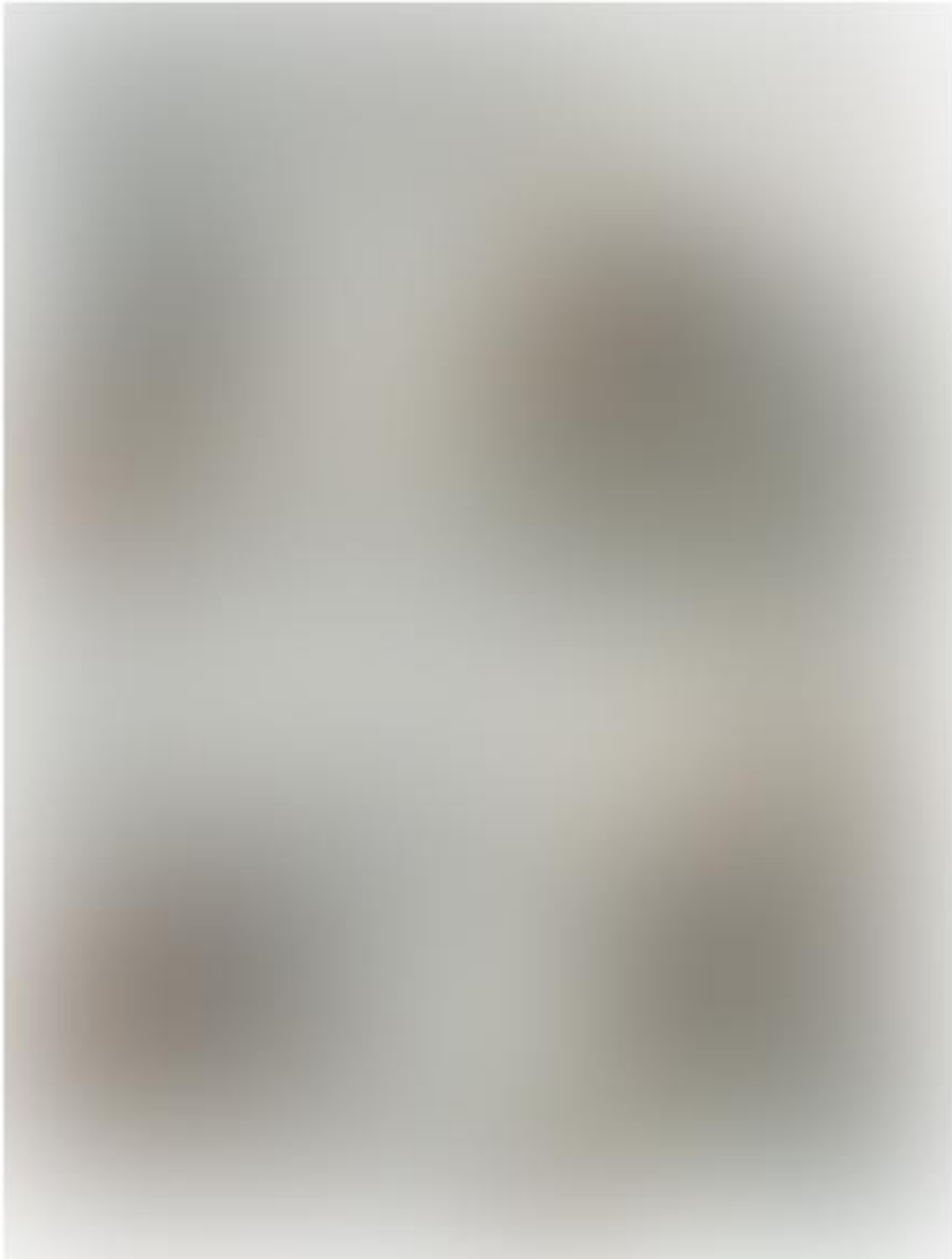
Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 9 – Scan de humidade – Verificação dos níveis de humidade no teto e nas paredes da casa de banho da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

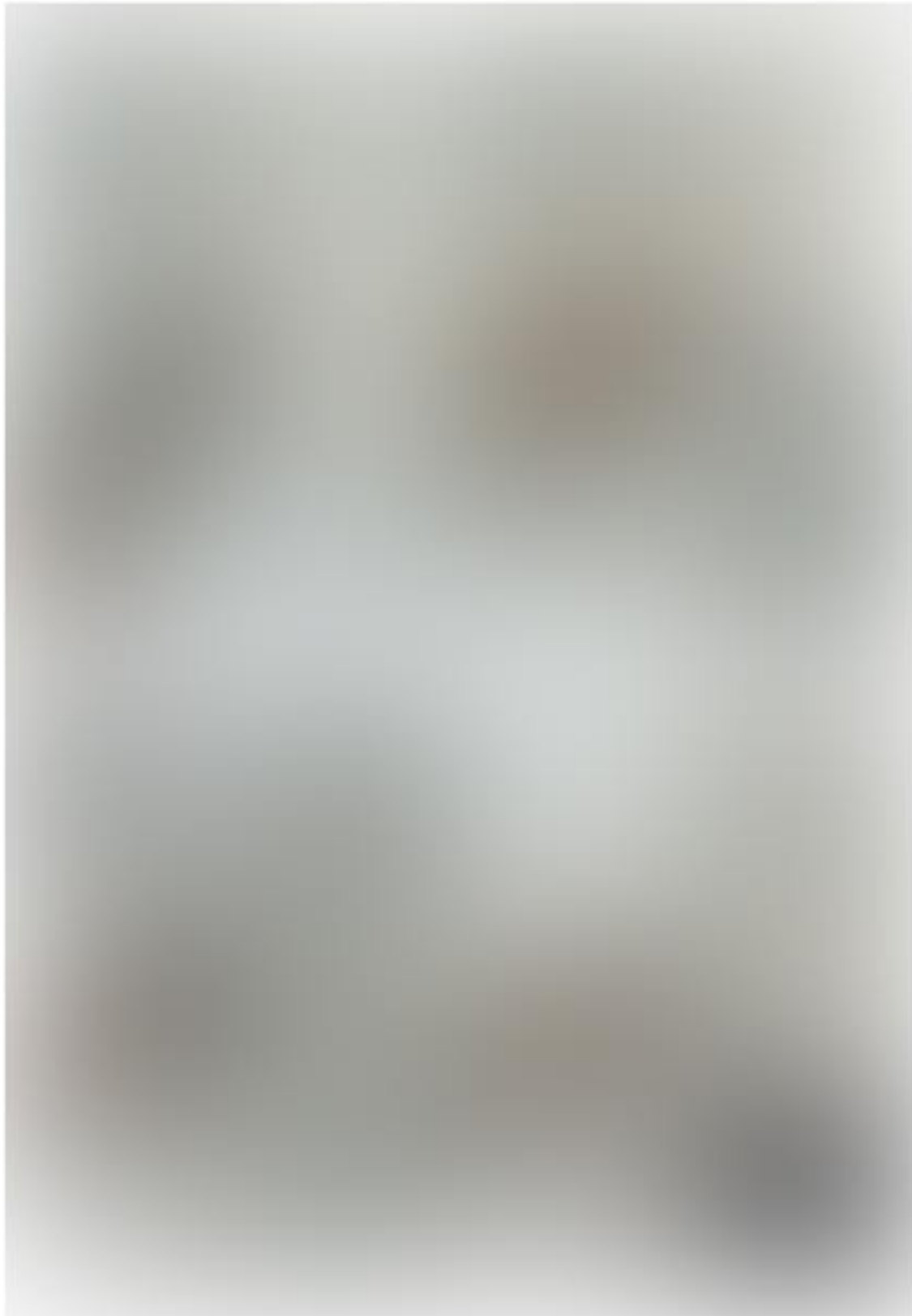
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 10 – Transponder de localização – Emissor aplicado próximo do roupeiro da fração 3.º esquerdo O e recetor a indicar a correspondência no teto da casa de banho da fração 2.º esquerdo H.





Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 11 – Scan de humidade – Verificação dos níveis de humidade nas paredes e no teto do Quarto B da fração 2.º esquerdo H.





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

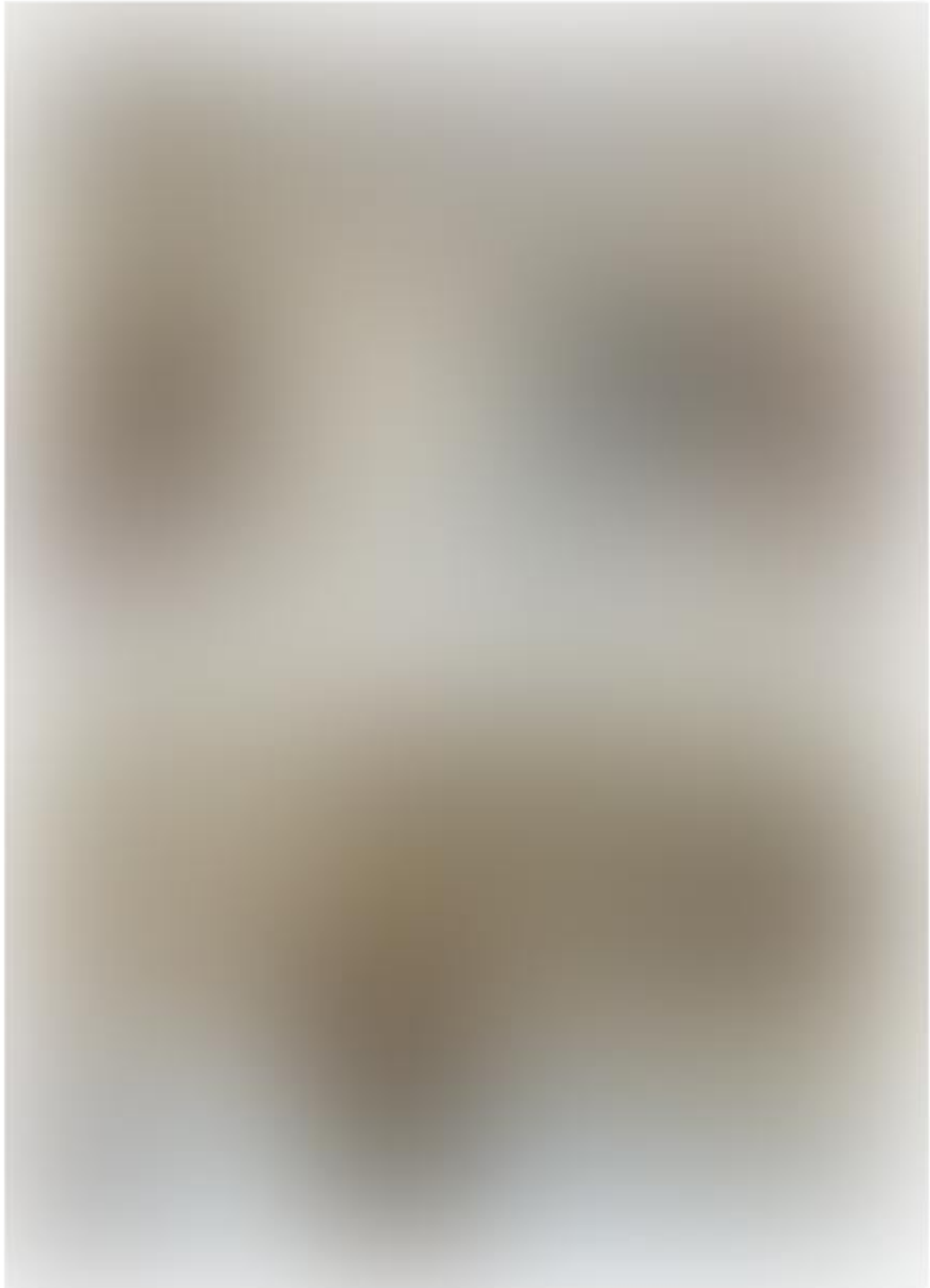




Imagem nº 12 – Scan de humidade – Verificação dos níveis de humidade na parede do quarto da fração 3.º esquerdo O.





Fermorel Construções.

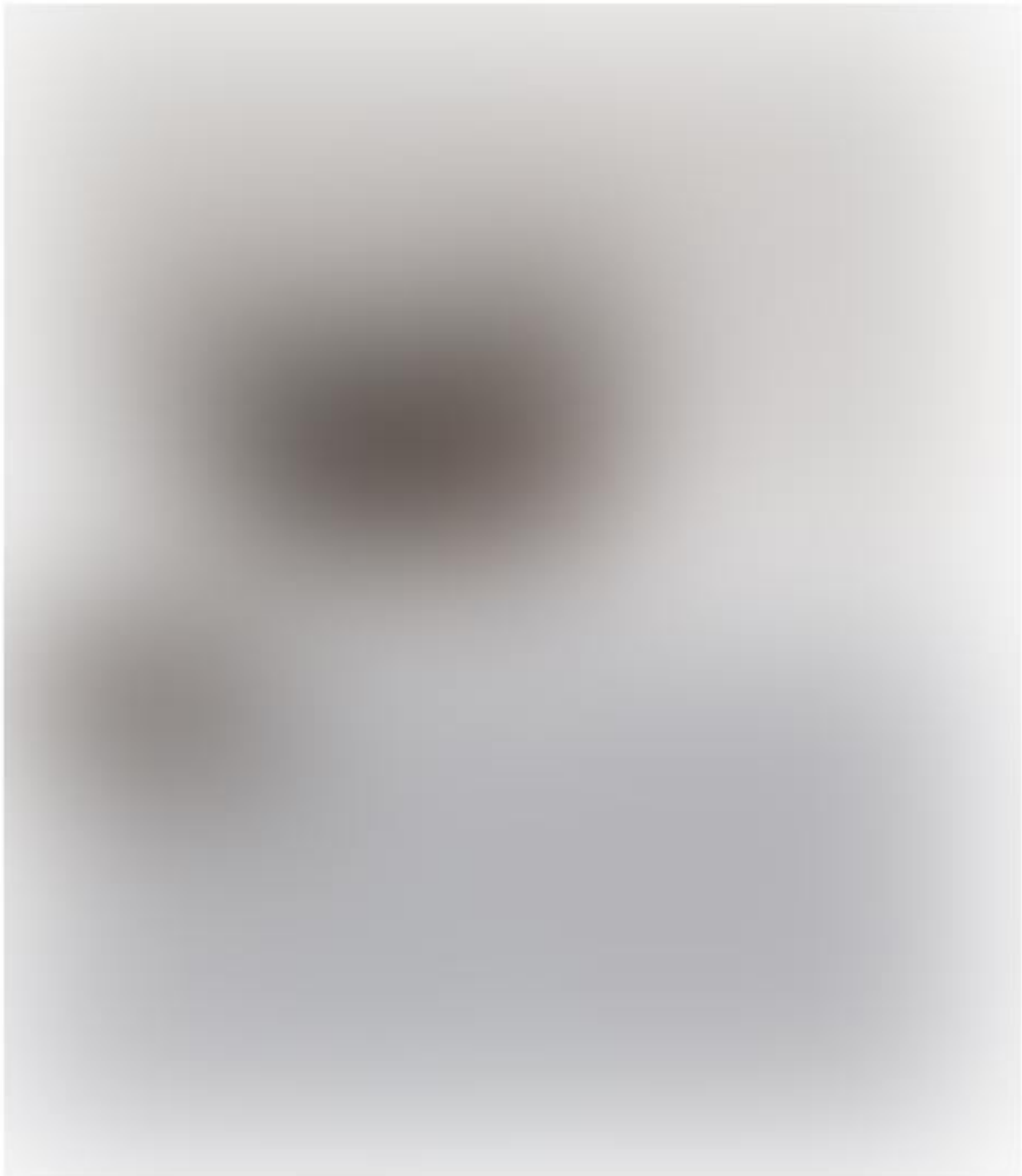
Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

Imagem nº 13 – Drone – Análise aérea da fachada e da cobertura do edifício.





FERMOREL

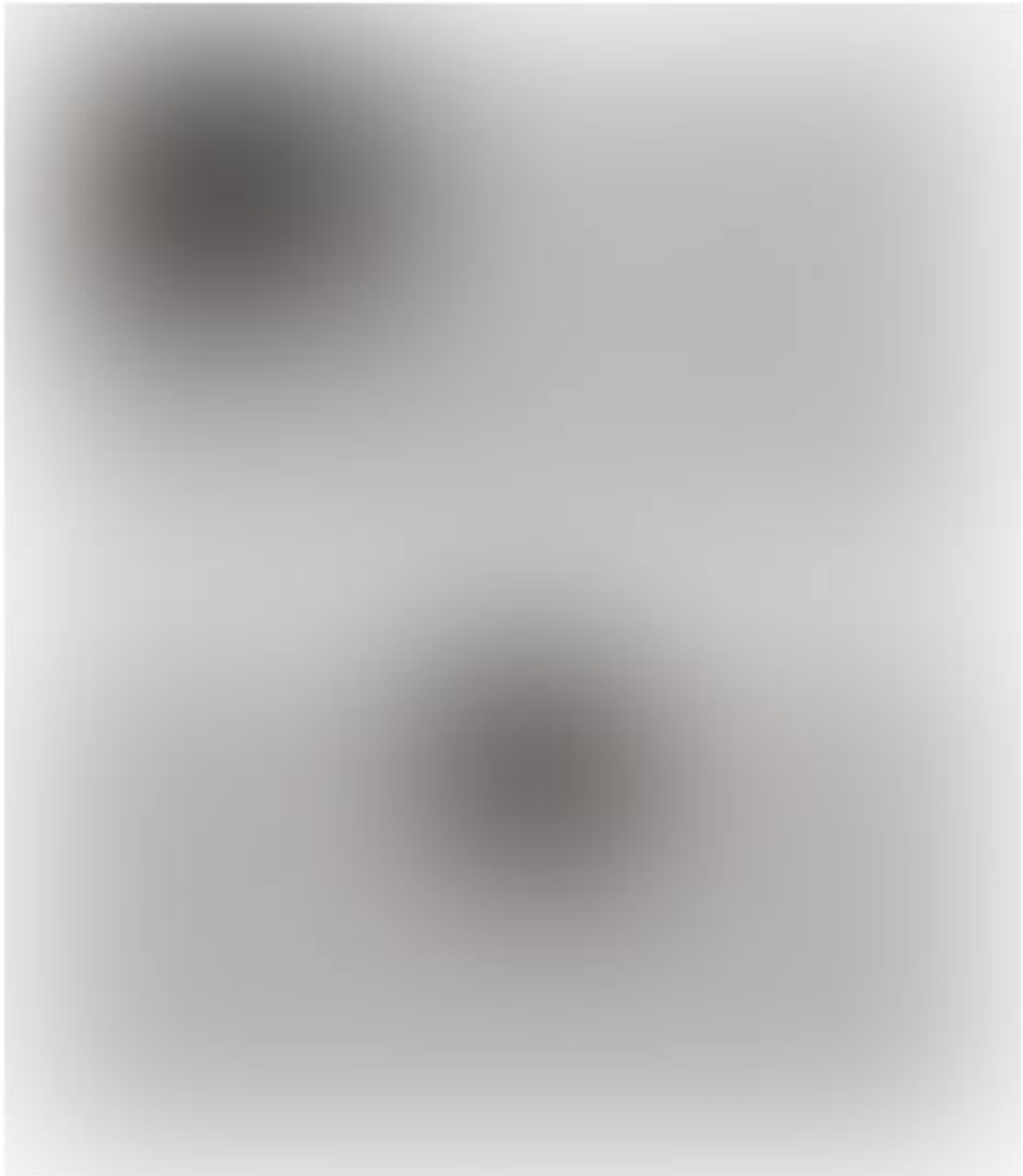
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

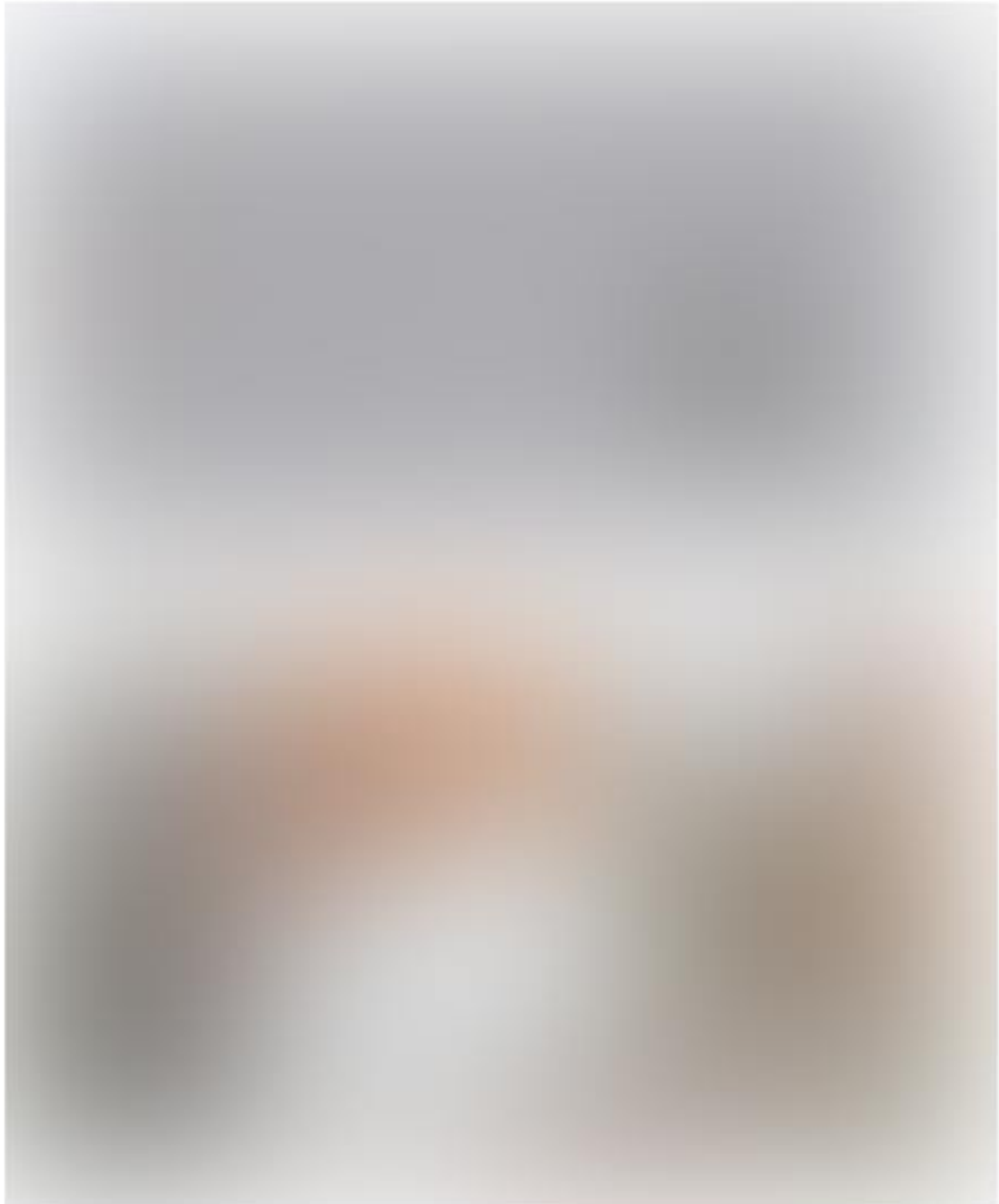
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

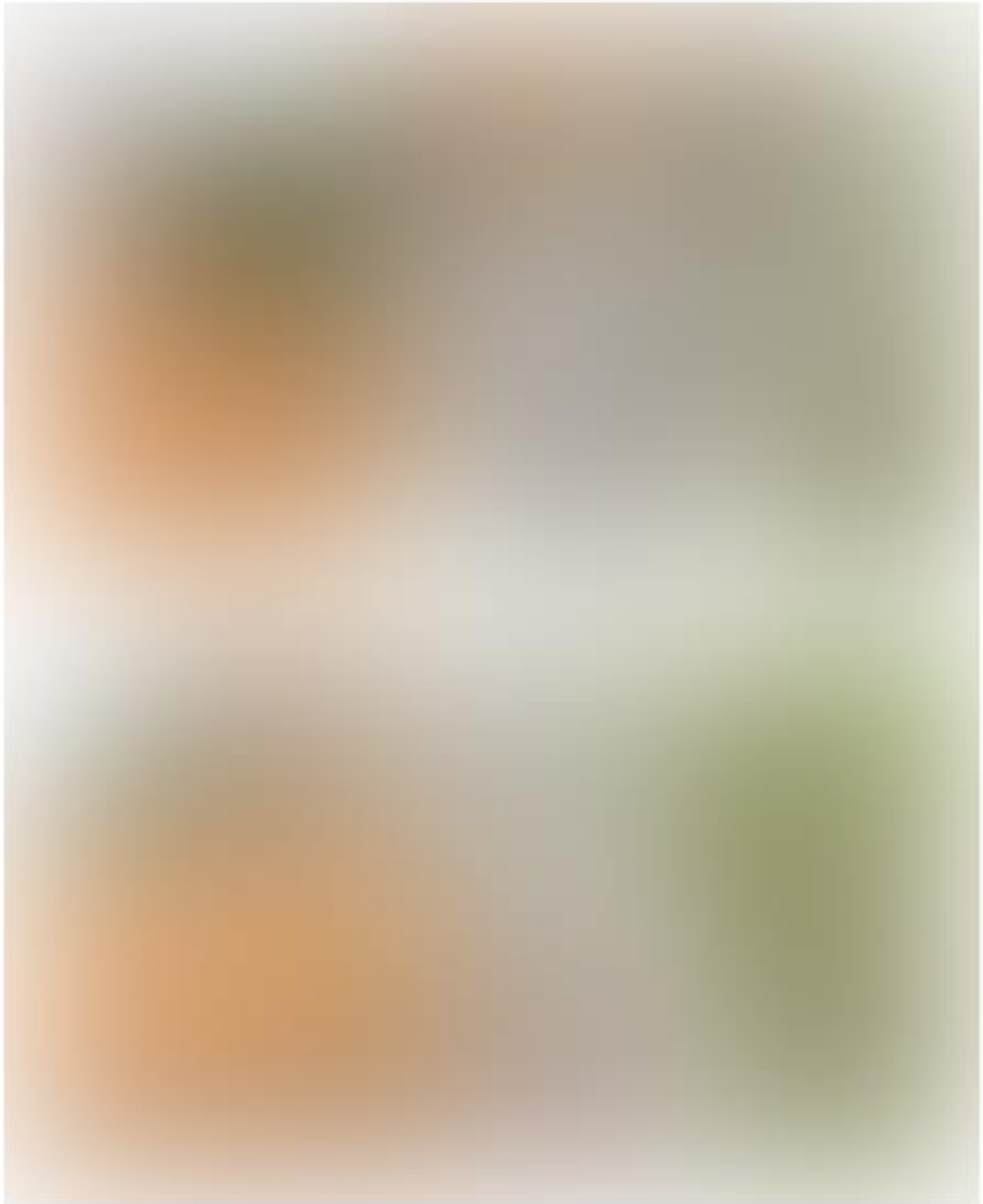
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

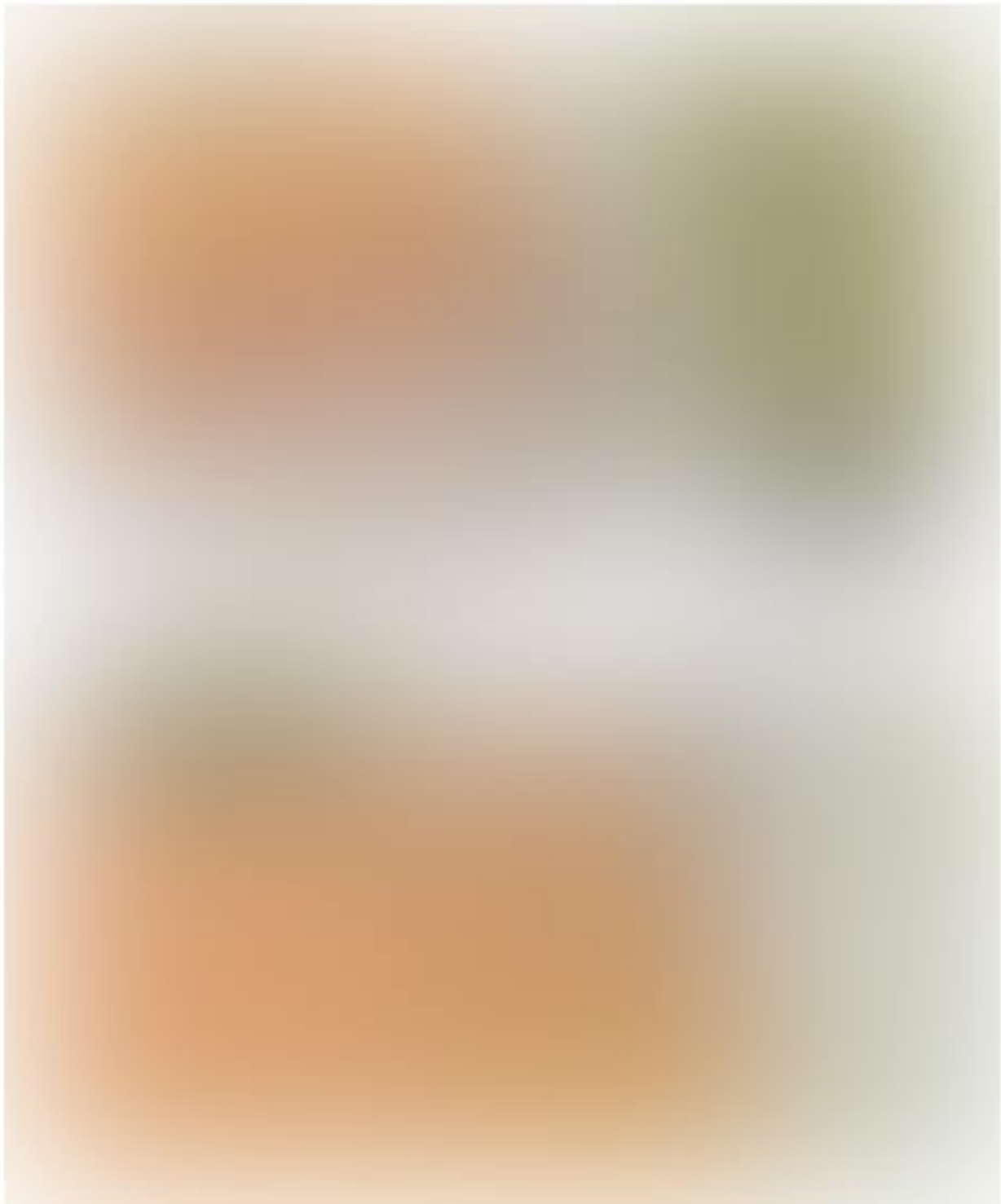
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

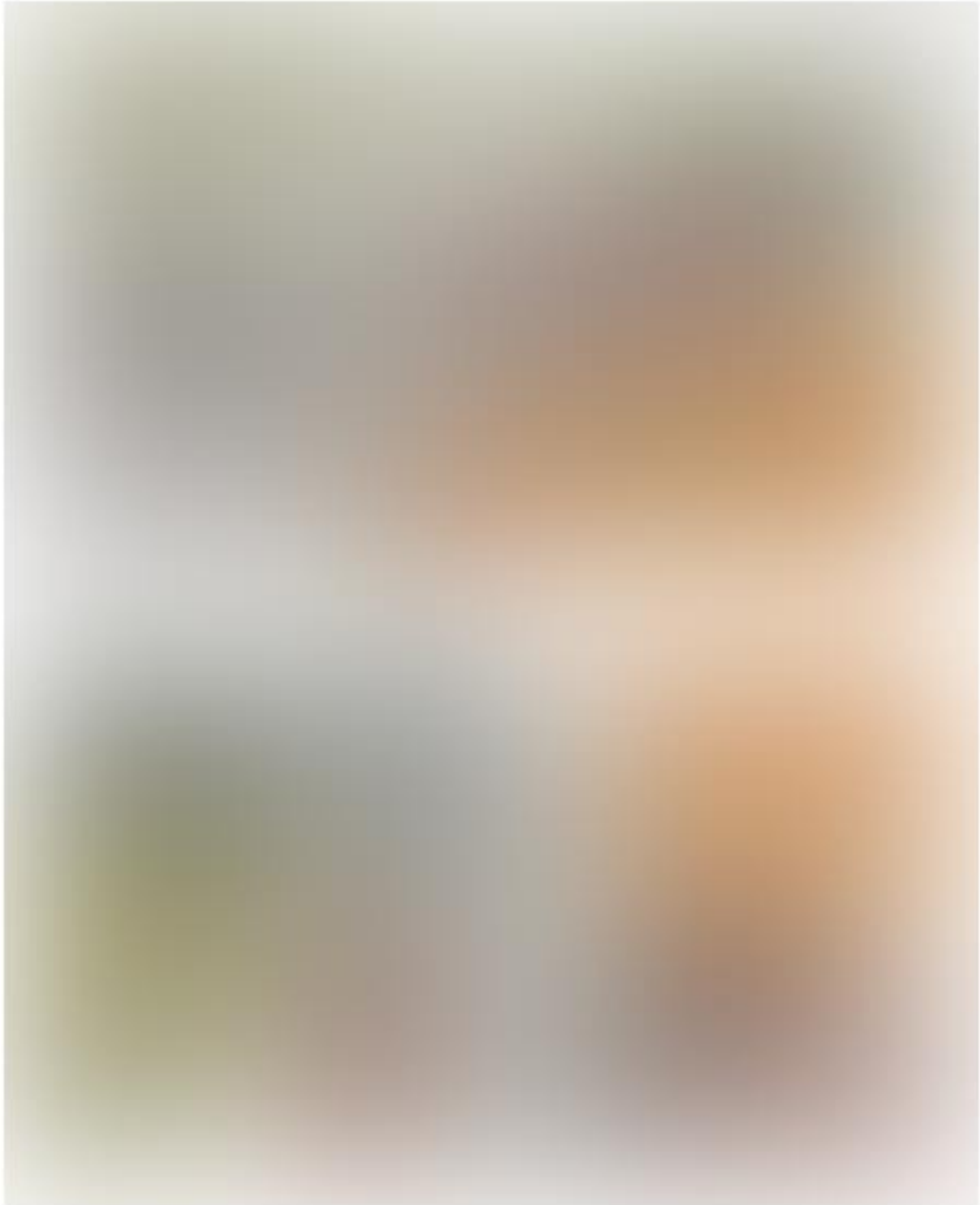
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

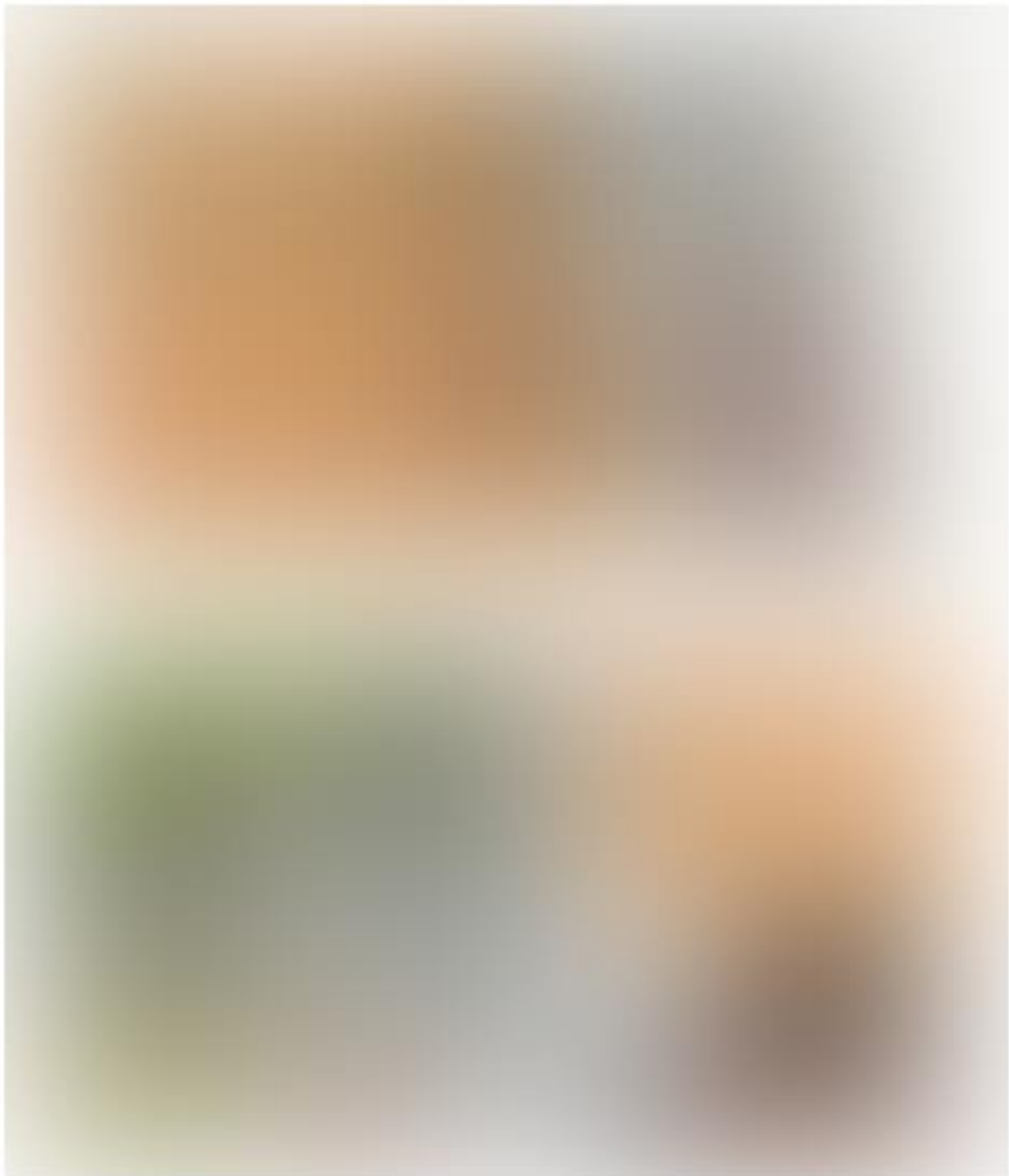
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

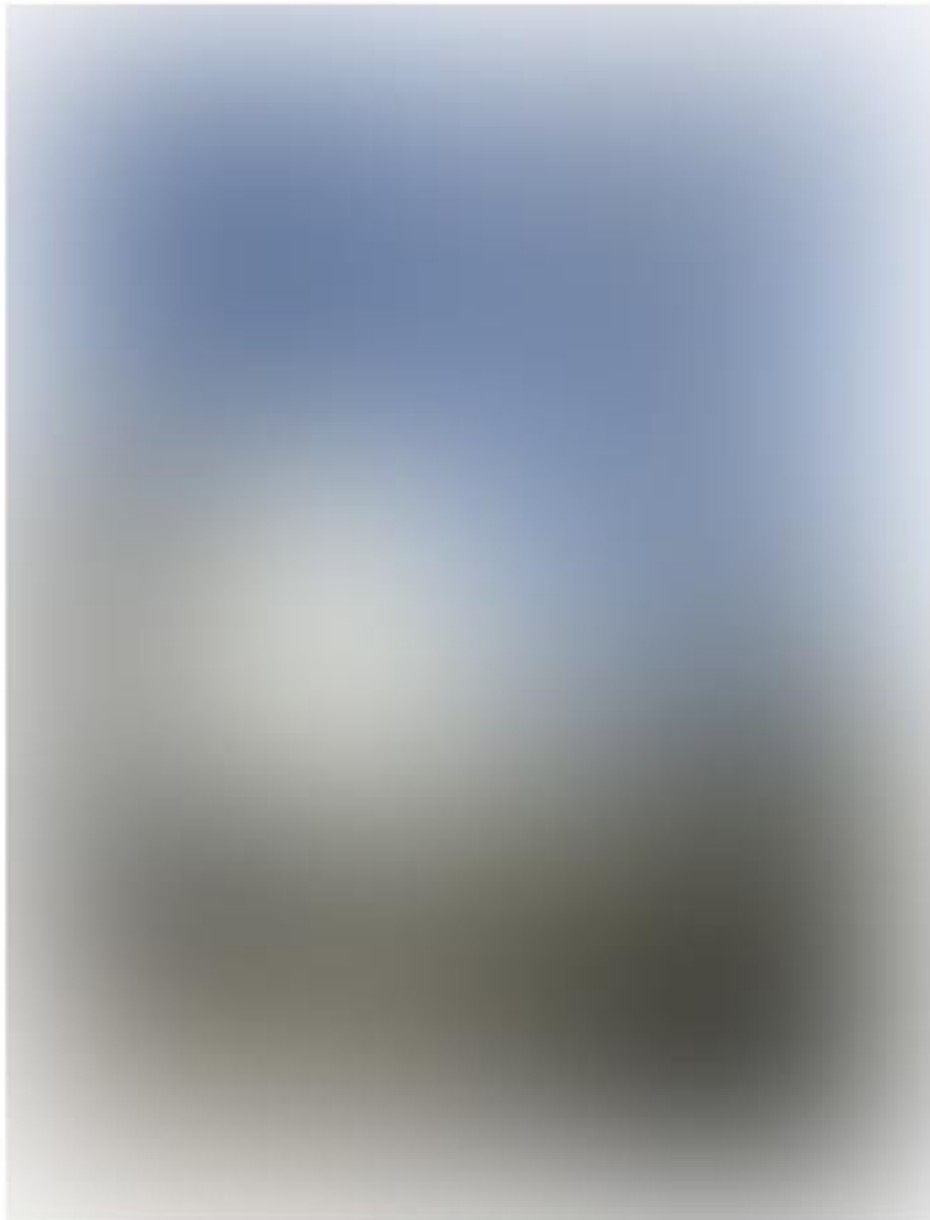
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

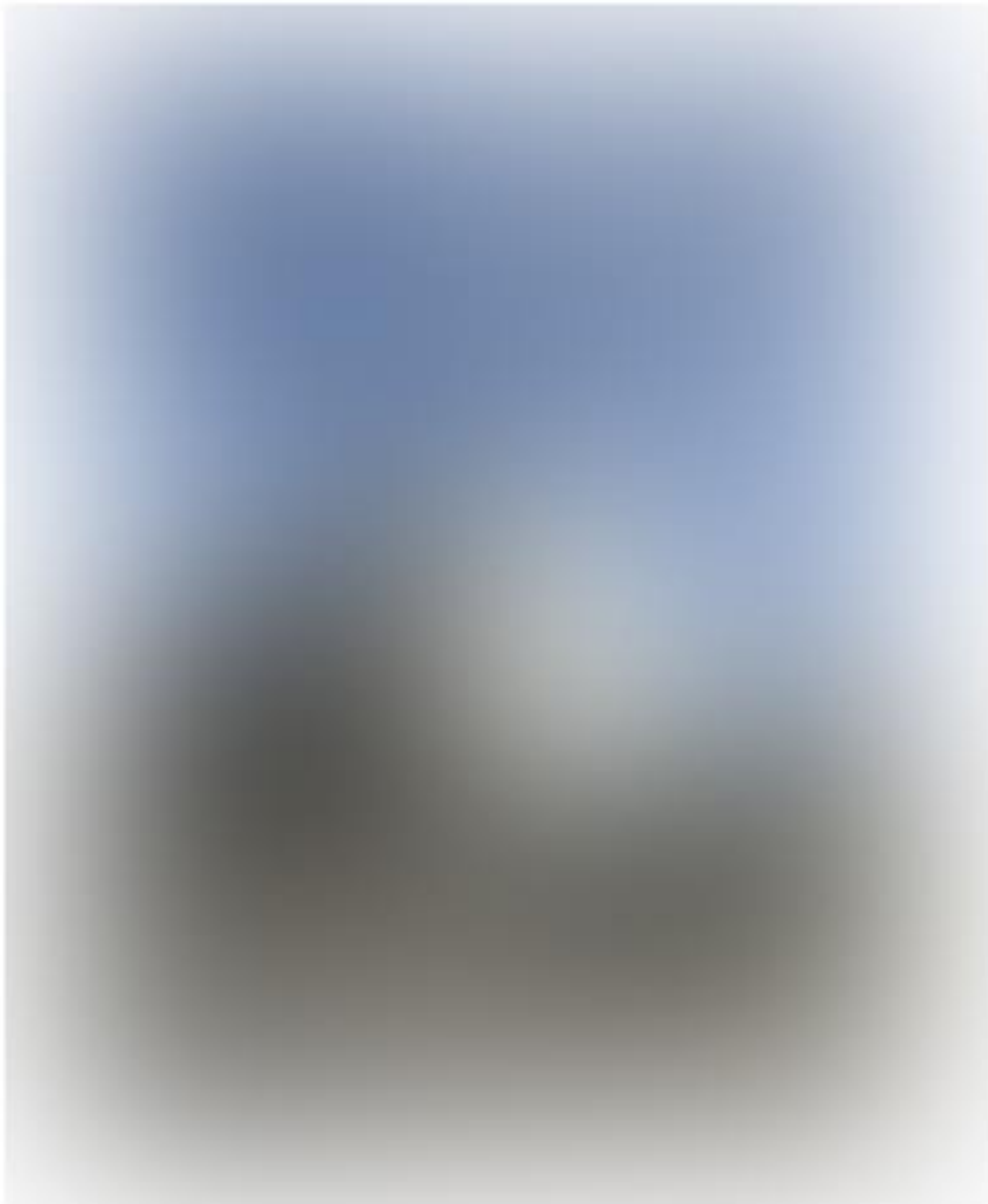
Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com





FERMOREL

Fermorel Construções.

Rua Maria Lamas, nº 3 – R/C

Tel: (351) 211 983 392

NIF: 510.187.129

Email: fermorel@fermorel.com

