

INTRODUÇÃO

A oferta de luminárias para produção agrícola em interiores foi mapeada no mercado. Resultou na identificação de um número limitado de produtos. Foi identificado interesse de fabricantes de luminárias convencionais no desenvolvimento de produto voltado ao setor agrícola. Uma necessidade por eles externada foi quanto a definição do espectro de emissão.

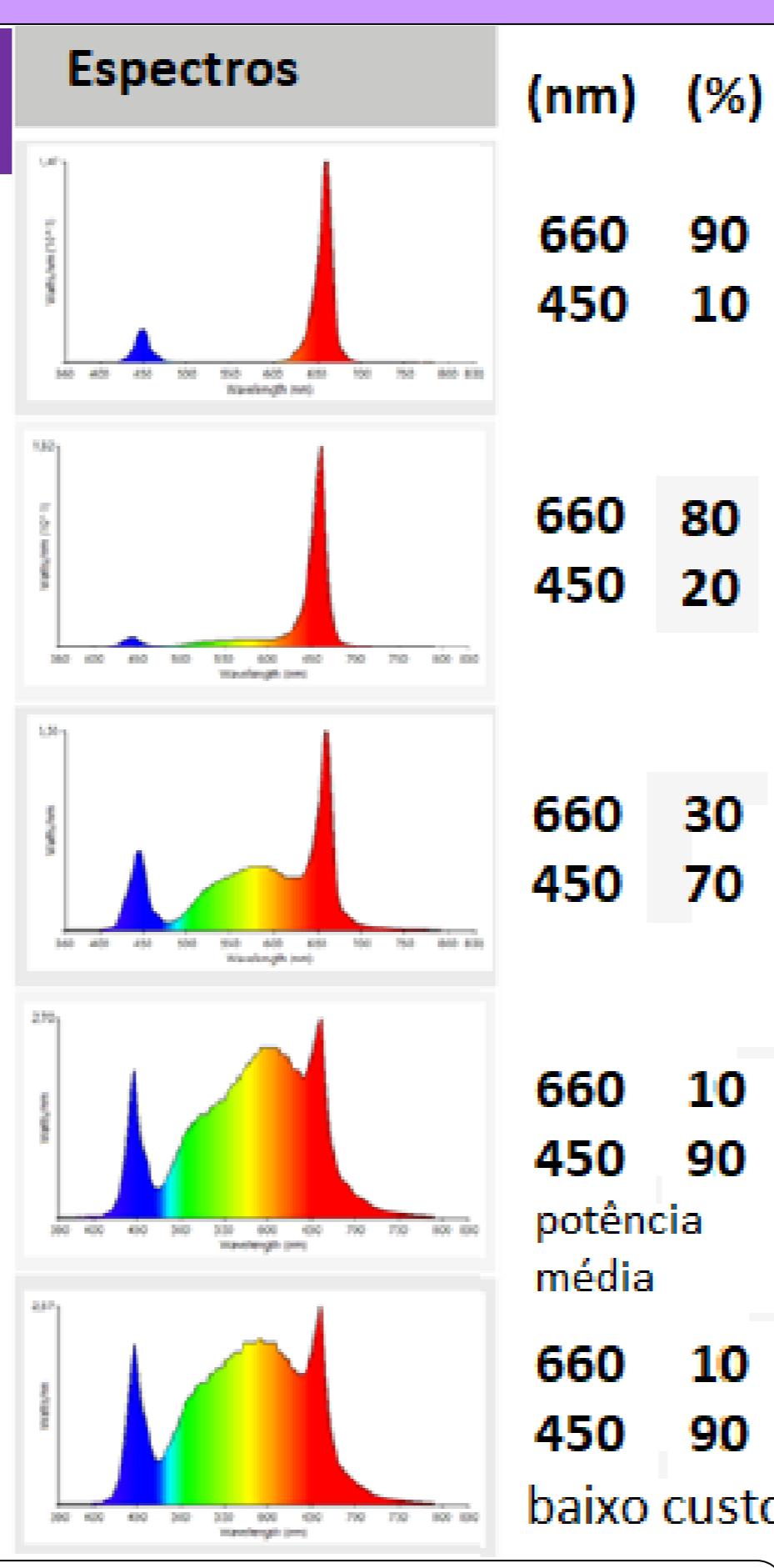


Fig. 1 – SPD a partir de dois tipos de dispositivos LED comerciais. Fonte: Grebner, T. et al., 2023.

Em termos de banda de emissão (SPD), a configuração típica de mercado possui máximos na cor azul e vermelha. O objetivo do presente artigo é identificar como tem ocorrido a utilização de iluminantes artificiais na produção agrícola em interiores, a motivação para as diferentes configurações de espectro (ver fig. 1), e buscar estimar as barreiras existentes entre diferentes fontes para horticultura em interiores.

PALAVRAS-CHAVE: fonte de luz artificial, fluorescente, HID, LED, luminária, distribuição espectral de energia (SPD).

METODOLOGIA

A metodologia está baseada na análise das informações coletadas do mercado, retorno de consultas realizadas com fornecedores, em potencial, e revisão bibliográfica. Inicialmente buscou-se estabelecer a cronologia de eventos identificados como importantes, sobretudo, na evolução da utilização de luz artificial na produção agrícola (de alimentos, ornamentais, condimentos e ervas medicinais). A parte central da pesquisa está em desenvolver um primeiro protótipo de luminária a partir dos componentes disponíveis e avançar numa revisão bibliográfica, formular hipótese com uma possível explicação para os diferentes espectros de emissão de radiação óptica para a produção em ambiente protegido/controlado.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Durante o acompanhamento de ensaio para conhecer a depreciação luminosa e durabilidade (vida útil) de lâmpadas LED com base tipo E-27 surgiu a motivação de um destino melhor para a luz produzida e perdida. A utilização da energia radiante como auxiliar na produção agrícola, em interiores, é prática corrente em diversas localidades. A primeira etapa foi mapear o mercado, na busca por fonte de luz primária adequada. Alguns dos produtos identificados necessitam de importação, foi obtida proposta de empresa do exterior (ver fig. 2). Ao importar o dispositivo LED e realizar as demais etapas do processo, localmente, aparentou ser a melhor opção. Foi buscada parceria e informação na Argentina e Chile, com resultado sobre poucas iniciativas. A identificação do interesse de fabricante de luminárias convencionais e posterior contato com representante de fabricante de dispositivos foram eventos de destaque e importantes. Os principais fabricantes de dispositivos oferecem produtos com diferencial no espectro de emissão (SPD).

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Foram identificadas fontes LED para irradiar culturas, marcas Philips, Leds-UP, SpectraGrow, algumas micro empresas e feito contato para fornecimento (sem sucesso). Uma barreira: disponibilidade do dispositivo LED.

Proposta recebida de Portugal



fonte: reprodução parcial de projeto com equip. modelo Modularis, Goodxon.

RACK	PPFD Médio	PPFD Mínimo	PPFD Máximo
Iluminação por nível	315	54	450

Fig. 2 – Resultado de estudo para aplicação em 5 níveis e fonte de luz a 17 cm do topo da cultura (fonte: Sr. Luís Pessoa, 21/mai./2024).



Model	TL-D20A	TL-D40A
Number of Bar	2 Bars	4 Bars
Input	AC 100-240V	AC 100-240V
Output	DC 5V2A	DC 5V3A
LED Quantity	120LEDs	240LEDs
Timer	3/9/12Hrs	3/9/12Hrs
Dimmer	10 Levels	10 Levels
Material	Aluminum	Aluminum

Fig. 3 – Ilustração representativa do kit (c/ quatro fontes) independentes adquiridas na Espanha, por € 30, mai./2024.

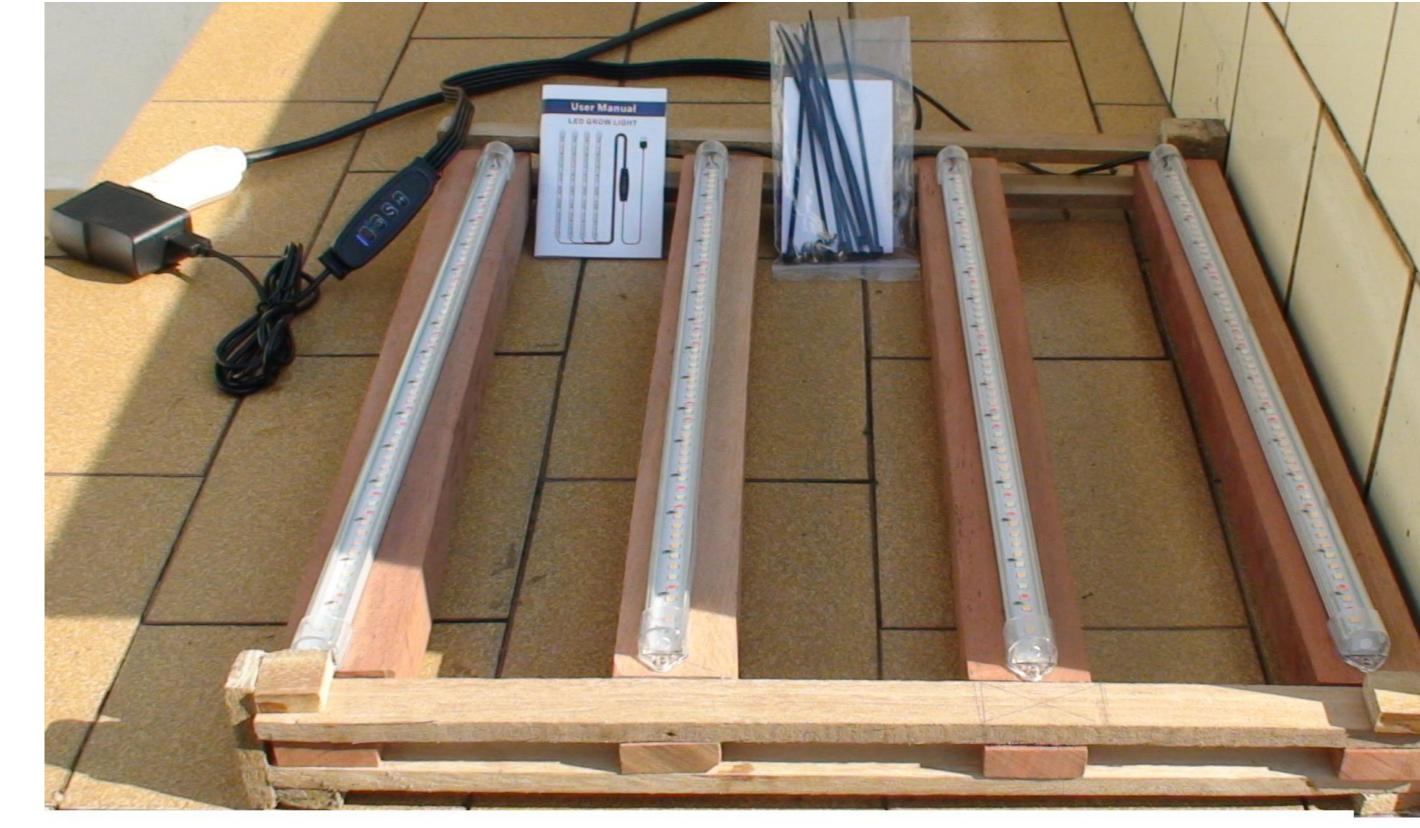


Fig. 4.a – Estágio atual (forma em madeira) do protótipo de luminária em desenvolvimento partindo do kit completo (contendo quatro fontes independentes, fonte ou driver, 5V-3A, elementos para fixar e manual) adquirido na Espanha (mai./2024).

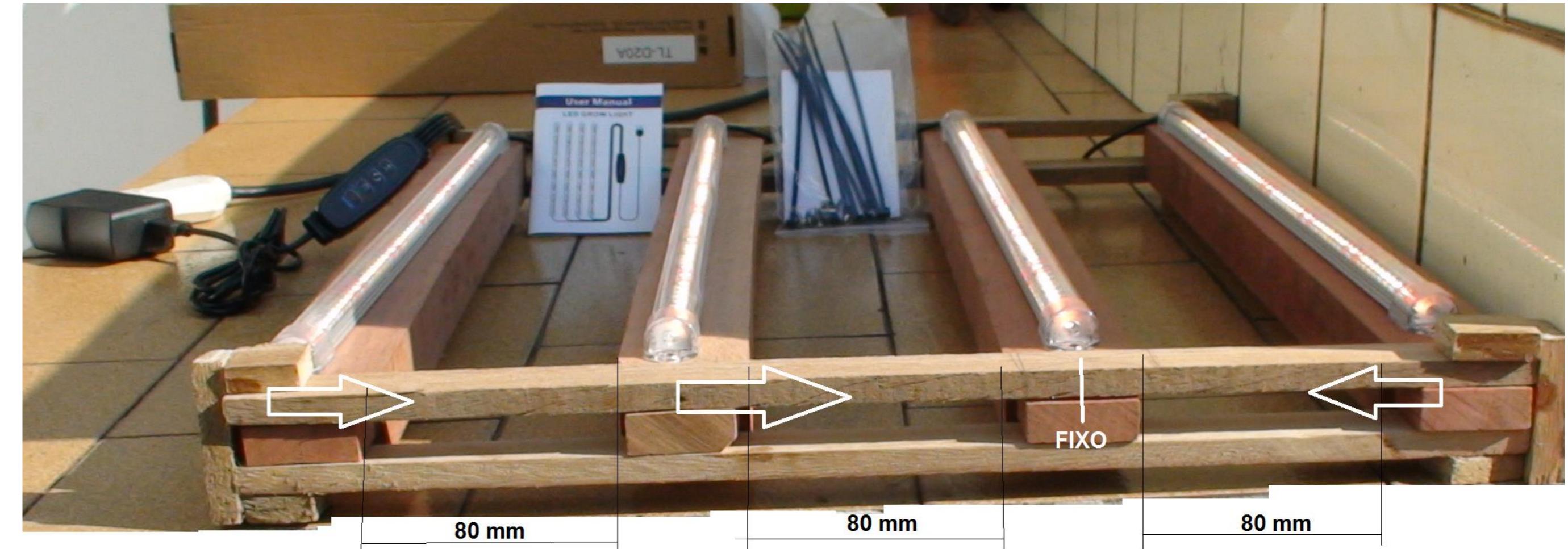


Fig. 4.b – Protótipo (forma em madeira) de luminária com indicação da separação máxima (80 mm) e setas indicando sentido de deslocamento previsto ao ponto fixo.

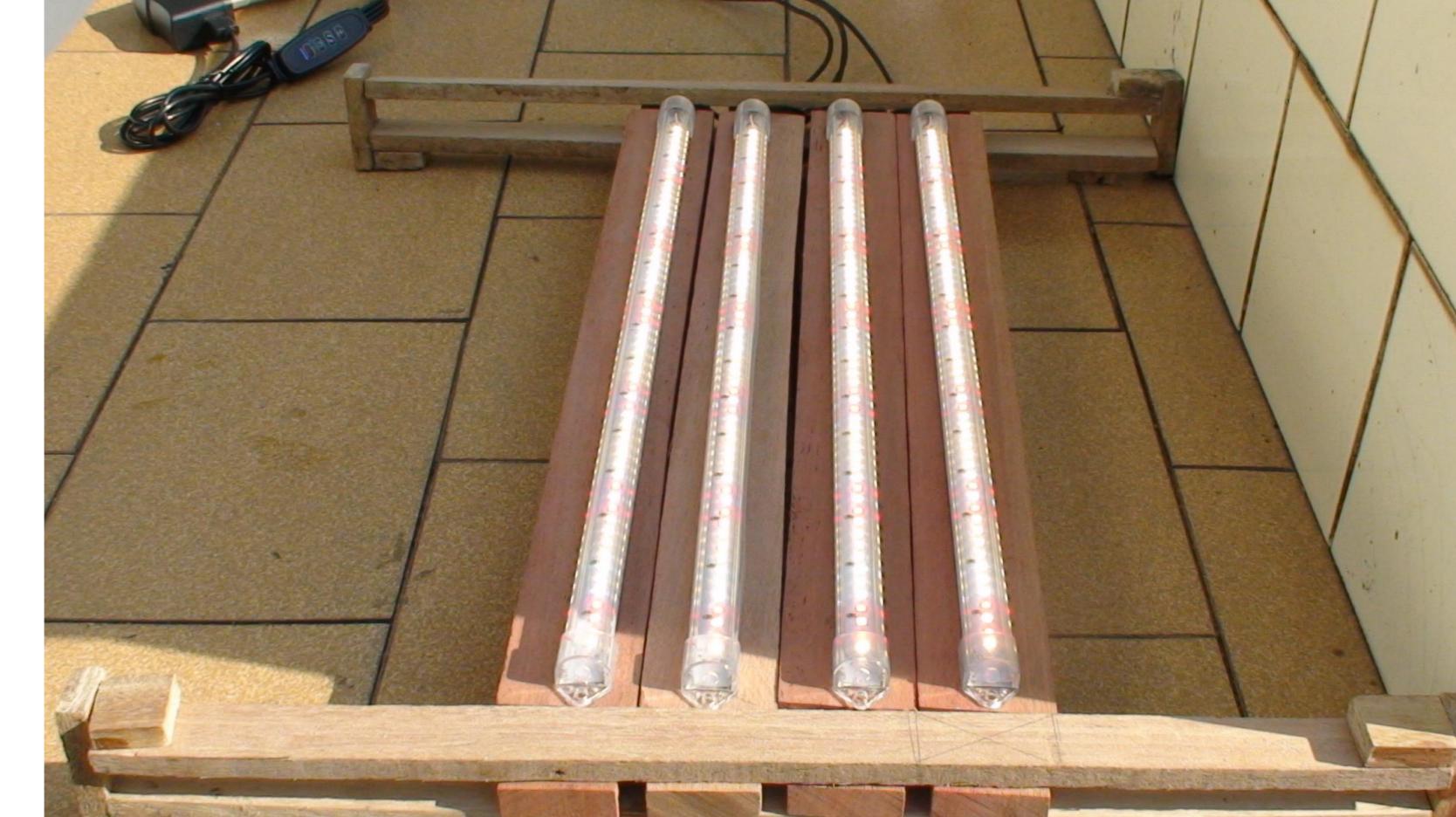


Fig. 4.c – Protótipo (forma em madeira) de luminária com indicação da menor separação prevista para as fontes (cuja função é: alterar a distribuição e a intensidade na cultura).

Conclusão - no mercado local e na Argentina existe pouca oferta de equipamento para iluminação em horticultura abrigada, o estágio é considerado inicial. Produção foi verificada na Polônia, Portugal e China. A bibliografia revelou experimentos diversos desde a consideração da luz azul, oportunidades de pesquisas e desenvolvimento. Foi apresentado protótipo (ver Fig. 3 e 4), que possibilita ajustar a distribuição espacial da radiação (além da altura de montagem). Na distância fonte-sensor (17cm) foi amostrado 4,65 klux ($T_{cp}=3153$ K; $d_{uv} = 0,0112$); para (1 m) 280 lux (3070 K; $d_{uv} = 0,0107$).

AGRADECIMENTOS

A GOODXON, LEDSTAR e NICHIA.