



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

**RELATÓRIO DE EXAME TÉCNICO**

|                              |   |                            |       |
|------------------------------|---|----------------------------|-------|
| <b>Nº do Pedido:</b>         | PI0902936-2   | <b>Nº de Depósito PCT:</b> | - - - |
| <b>Data de Depósito:</b>     | 30/01/2009  |                            |       |
| <b>Prioridade Unionista:</b> | - - -   |                            |       |
| <b>Depositante:</b>          | Universidade Federal de Minas Gerais (BR/MG).   |                            |       |
| <b>Inventor:</b>             | Davies William de Lima Monteiro, Thiago Oliveira de Freitas, Luciano Nakamura Alves Silva |                            |       |
| <b>Título:</b>               | "SISTEMA AUTO-RECONFIGURÁVEL DE CÉLULAS SOLARES FOTOVOLTAICAS E DEMAIS FOTODETECTORES"    |                            |       |

**SUBSÍDIOS TÉCNICOS**

**1) Introdução:**

Trata-se de Recurso interposto contra indeferimento de pedido de patente, cuja tempestividade e regularidade formal do requerimento foram verificadas nos moldes do art. 212 da Lei nº 9279/96 – Lei da Propriedade Industrial (LPI), tendo sido conhecido e notificado na RPI nº 2649 de 13/10/2021 (despacho 12.2).

O referido Recurso foi interposto por Universidade Federal de Minas Gerais (BR), conforme petição nº 870210090679 de 30/09/2021, sendo a base legal motivadora de tal indeferimento o artigo 8º combinado com o artigo 13 da LPI.

**2) Análise e Avaliação das Alegações do Recurso:**

Para a análise e a avaliação das alegações do recurso, consideramos os seguintes documentos do estado da técnica: Tiago de Oliveira Rocha. EFEITO DAS RESISTÊNCIAS INTERNAS NA RESPOSTA DE AGLOMERADOS AUTO-RECONFIGURÁVEIS DE CÉLULAS SOLARES FOTOVOLTAICAS. Monografia de Especialização para título de Especialista em Microeletrônica. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências exatas, Departamento de Física. Belo Horizonte - MG, 2008 **(D1)** [publicado em 2008] e Thiago Barçante Teixeira. INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA EM AGLOMERADOS AUTO-RECONFIGURÁVEIS DE CÉLULAS SOLARES FOTOVOLTAICAS. Monografia de Especialização para título de Especialista em Microeletrônica. Programa de Pós-graduação em Física, Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Ciências Exatas. Belo Horizonte - MG, março de 2008 **(D2)** [publicado em 03/2008].

A recorrente junto petição de recurso apresentou argumentos contra o indeferimento, bem como nova página de quadro reivindicatório.

Particularmente, a recorrente argumentou o seguinte:

- que, “*embora não haja uma correspondência exata entre os autores de D1 e os inventores do pedido de patente PI0902936-2, existem nomes em comum que configuram concomitantemente como autores/inventores em ambos os documentos. Adicionalmente, a LEI Nº 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996, em seu Artigo 12, inciso I, traz a seguinte orientação: ...Art. 12. Não será considerada como estado da técnica a divulgação de invenção ou modelo de utilidade, quando ocorrida durante os 12 (doze) meses que precederem a data de depósito ou a da prioridade do pedido de patente, se promovida: I - pelo inventor; ...*”.

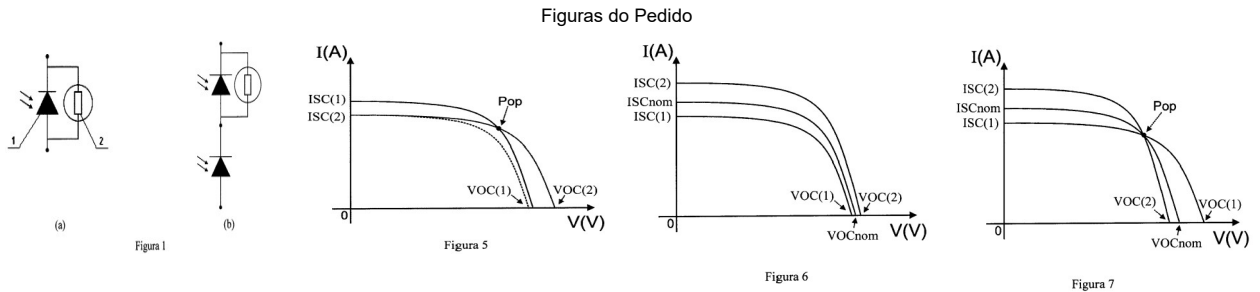
- que, “*Não está evidente, no trecho acima, que a condição imposta pelo Senhor Examinador de completa equivalência de nomes deva ser atendida para que se faça jus ao período de graça.*”.

- e que, “*Em relação à análise realizada pelo INPI a Requerente respeitosamente discorda, pois a associação ou ligação elétrica mencionada, que foi identificada em D1, aplica-se aos dos SSCs (associação de SSCs). Todavia, a associação ou ligação elétrica pleiteada na reivindicação principal refere-se aos elementos constituintes dos SSCs que resulta em duas possibilidades de concretização técnica dos SSCs, novas e inventivas e que não estão detalhadas, nem tecnicamente descritas em D1, tampouco em D2.*” (vide razões apresentadas em recurso).

Quanto às alegações da recorrente, temos as seguintes considerações:

- conforme o Relatório Descritivo (RD) junto petição nº 014090000462 de 30/01/2009, a matéria do pedido refere-se a um sistema auto reconfigurável formado por vários “núcleos reconfiguráveis básicos” consistindo, cada um, de uma célula fotovoltaica conectada em paralelo com um elemento fotocondutor. E, por definição, um “núcleo reconfigurável composto” é um núcleo reconfigurável básico com uma célula fotovoltaica em série. Particularmente, a Figura 1a do pedido mostra um “núcleo reconfigurável básico” formado por uma célula fotovoltaica (1) conectada em paralelo com um elemento fotocondutor (2). A Figura 1b do pedido mostra um “núcleo reconfigurável composto” formado por um núcleo reconfigurável básico em série com uma célula fotovoltaica (fotodiodo). Conforme dito ainda no RD do pedido, um “aglomerado auto-reconfigurável de células solares fotovoltaicas ou de fotodetectores” pode assumir diversas combinações entre núcleos reconfiguráveis básicos e compostos, como somente entre núcleos reconfiguráveis compostos. E as células utilizadas para validar o aglomerado auto-reconfigurável foram de dois tipos distintos: células fotovoltaicas (fotodiodos) discretas e células fotovoltaicas integradas em um substrato comum. A Figura 5 do pedido mostra que quando ocorre uma diminuição da radiação luminosa recebida nos painéis de célula solar convencional, a corrente de curto-circuito (ISC) e a tensão de circuito aberto (VOC) diminuem, resultado na curva pontilhada. Ou seja, a corrente de curto-circuito sofre uma redução de ISC(1) para ISC(2). Porém, quando a intensidade da radiação luminosa diminui, o valor da resistência dos fotocondutores dos aglomerados aumenta, causando uma elevação da tensão de circuito aberto do conjunto de

VOC(1) para VOC(2) (curva sólida da Figura 5). Este aumento no valor de VOC é suficiente para manter o ponto de operação do conjunto (Pop). A Figura 6 do pedido mostra que quando há um aumento no valor da radiação, consequentemente há um aumento no valor de ISC, o que uma célula convencional a apresentar uma curva cuja tensão de circuito aberto é superior à tensão nominal, alterando o ponto de operação. E a Figura 7 do pedido mostra que em um aglomerado reconfigurável, o aumento na radiação resulta em uma diminuição da resistência do fotocondutor, causando uma tensão de circuito aberto menor do que a tensão correspondente à radiação nominal.



- quanto ao quadro reivindicatório do pedido, junto petição nº 870210090679 de 30/09/2021, verificamos que o mesmo contém 1 (uma) reivindicação independente.

- a reivindicação independente 1 do pedido reivindica o seguinte:

“1. “AGLOMERADO AUTO-RECONFIGURÁVEL DE CÉLULAS SOLARES FOTOVOLTAICAS” formadas pelos elementos: células solares fotovoltaicas (1), conectadas em serie ou em paralelo à fotocondutores (2), **caracterizado por** formar núcleos reconfiguráveis básicos e compostos em que os núcleos reconfiguráveis básicos são formados individualmente por uma célula fotovoltaica conectada em paralelo com um elemento fotocondutor; os núcleos reconfiguráveis compostos são formados individualmente por um único núcleo reconfigurável básico ligado em série com uma célula fotovoltaica.”.

- com respeito ao doc. D1, o mesmo refere-se a aglomerados auto-reconfiguráveis de células solares fotovoltaicas. Particularmente, o item 1.2, “O conceito de um SSC (Smart Solar Cluster), de D1, já cita os aglomerados auto-reconfiguráveis de células fotovoltaicas como sendo capazes de manter um mesmo ponto de operação mesmo sob variações de irradiância. Ensina que os mesmos são construídos como um módulo SSC de células fotovoltaicas convencionais ligadas a fotocondutores. Nesse item 1.2, ainda está escrito que: “*Em uma célula fotovoltaica convencional, a diminuição da irradiância incidente em relação à irradiância incidente nominal resultaria em uma diminuição da corrente e da tensão sobre a carga e uma alteração no ponto de potência máxima, deslocando-se assim, o ponto de operação da mesma (ver figura 1)*”. Em um SSC, quando se tem uma irradiância incidente menor do que a irradiância incidente nominal (menor geração de pares elétron-buraco), devido à configuração do módulo em questão, tem um aumento nos valores das resistências dos fotocondutores, o que acarreta em uma diminuição da corrente nos mesmos, fazendo com que a corrente e a tensão, em consequência a potência, na

carga, permaneça praticamente a mesma, mantendo-se assim, o ponto de operação do SSC (ver figura 2)". E que: "Em uma célula fotovoltaica convencional, o aumento da irradiância incidente em relação à irradiância incidente nominal resultaria em um aumento da corrente e da tensão sobre a carga e uma nova alteração no ponto de potência máxima, deslocando-se assim, novamente, o ponto de operação da mesma (ver figura 1). Por outro lado, quando a irradiância incidente sobre o SSC aumenta em relação à irradiância nominal (maior geração de pares de elétron-buraco), devido à configuração do módulo em questão, tem-se uma diminuição dos valores das resistências dos fotocondutores, o que acarreta em um aumento da corrente nos mesmos, fazendo com que a corrente e a tensão, em consequência a potência, na carga, mais uma vez, permaneça praticamente constante, mantendo-se assim, o ponto de operação do SSC (ver figura 2). Desta forma, os aglomerados auto-reconfiguráveis conseguem manter um ponto de operação constante e em consequência uma potência nominal constante". Com isso, podemos observar que o doc. D1 já revela as características essenciais da matéria do pedido.

Figuras de D1

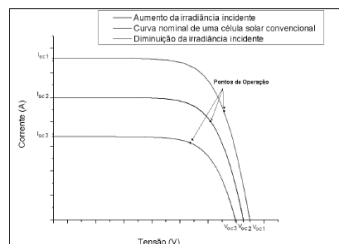


Figura 1: Conceito de uma Célula Solar Convencional

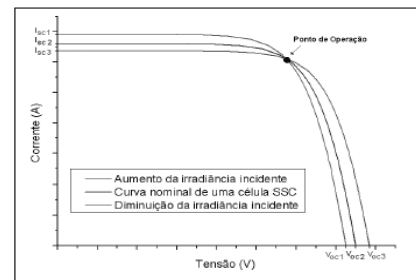


Figura 2: Conceito de um Aglomerado SSC

- com respeito ao doc. D2, o mesmo também refere-se a aglomerados auto-reconfiguráveis de células solares fotovoltaicas. Particularmente, o item 1.2, "Conceito de autoreconfiguração", de D2, já cita que quando ocorre uma redução da radiação luminosa incidente nos painéis de uma célula solar fotovoltaica convencional, a corrente de curto-circuito ( $I_{sc}$ ) e a tensão de circuito aberto ( $V_{oc}$ ) diminuem, alterando os valores de tensão e corrente fornecidos à carga, resultando na curva pontilhada no gráfico da Figura 1. E que os *Smart Solar Clusters* (SSCs) são capazes de compensar essa variação do ponto de operação ( $P_{op}$ ) através do aumento do valor da tensão de circuito aberto ( $V_{oc}$ ) do sistema. E o item 5, Conclusões, de D2, corrobora a configuração de células solares com fotocondutores em SSC's. Assim sendo, o doc. D2 também já revela as características essenciais da matéria do pedido.

Figuras de D2

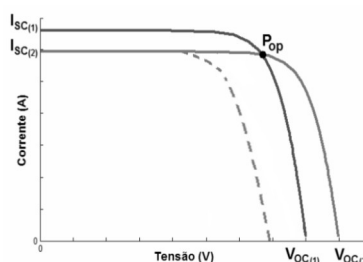


Figura 1 : Curva IxV de uma célula solar convencional (pontilhada) e do SSC (azul sólido).

- quanto à argumentação da recorrente de que o pedido em questão poderia usufruir do artigo 12 da LPI (período de graça), verificamos que dos três inventores mencionados na petição de depósito do pedido (petição nº 014090000462 de 30/01/2009), apenas um, Davies William de Lima Monteiro, foi citado como orientador nas monografias D1 e D2. Destarte, os alunos autores das respectivas monografias D1 e D2 não foram incluídos como autores (inventores) da matéria do pedido de patente em questão. Para que o pedido possa receber o benefício do período de graça e receber o privilégio de patente de invenção, a recorrente deverá incluir os nomes dos alunos autores das monografias D1 e D2 no pedido de patente. Ou seja, os alunos deverão ser incluídos também como autores (inventores) da matéria objeto do pedido de patente em questão.

### **3) Conclusão:**

Tendo em vista as discussões exaradas acima, conclui-se que o pedido somente poderá receber o benefício do período de graça e o privilégio de patente de invenção se a recorrente incluir os nomes dos alunos autores das monografias D1 e D2 no pedido de patente, para atender ao artigo 8º combinado com o artigo 13, e ao artigo 12, da LPI.

Assim, de acordo com o parecer PROC/CJCONS/No 02/08 a recorrente deverá tomar ciência deste parecer e se manifestar em relação às argumentações aqui apresentadas no prazo de 60 (sessenta) dias.

Tome conhecimento do parecer técnico [código 120]..

Rio de Janeiro, 03 de agosto de 2023.

---

Anderson da Silva Moreira  
Pesquisador S – III / Mat. Nº 1372865  
Portaria INPI/PR Nº 210/15 de 01/07/2015  
CGREC/COREP

---

Rockfeller Maciel Peçanha  
Coordenador Técnico Substituto /  
Mat. Nº 1547025  
Portaria INPI/PR Nº 192/2022  
CGREC/COREP

---

Heleno José Costa Bezerra Netto  
Coordenador Técnico /  
Mat. Nº 1530931  
Portaria ME/INPI Nº 173 de 04/08/2022  
CGREC/COREP