

# EFICIÊNCIA DAS LEITORAS FIXAS UTILIZADAS NA IDENTIFICAÇÃO ELETRÔNICA DE ANIMAIS POR RADIO-FREQÜÊNCIA

Ivan Wladimir Caro<sup>1</sup>  
Iran José Oliveira da Silva<sup>2</sup>  
Daniella Jorge de Moura<sup>3</sup>  
Héliton Pandorfi<sup>4</sup>  
Kelly Botigelli Sevegnani<sup>5</sup>

**RESUMO** - Há alguns anos, chegou ao Brasil a identificação eletrônica de animais por radiofrequência com os transponders passivos. Tecnologia que existia no exterior já há muito tempo e que começou a ser difundida no País depois da implementação de sistemas de rastreabilidade da carne bovina e bubalina. Com este experimento objetivou-se testar leitoras do tipo fixa de leitura para *transponders* injetáveis, obtendo-se as distâncias máximas e mínimas das recepções dos sinais de leitura, bem como a localização do mesmo. Observou-se que há locais que possuem uma boa leitura dos *transponders*, porém, em 65% da área não se obtém nenhum tipo de sinal; as distâncias e localização dos sinais não ficaram dentro dos parâmetros descritos pelo fabricante.

**PALAVRAS-CHAVE:** microchip, produção animal, rastreabilidade, *transponder*.

## RECEIVERS EFFICIENCY USING RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION SYSTEM ANIMALS

**ABSTRACT** - Animal Identification Systems, using passive transponders en arrived in Brazil some years ago. This technology had already been used in foreign countries and started to be spread out in our country after the implementation of bovine meat trace ability systems. This research had the objective to test transponders readers (antennas), in order to find the maximum and minimum reading distance and the right places of these readings, by dividing them in several points. It was observed that there are places in the antennas that

<sup>1</sup>Graduando Eng. Controle e Automação, UNIMEP. Aluno de Iniciação Científica. Núcleo de Pesquisa em Ambiência (NUPEA/ESALQ/USP). E-mail: [iwcaro@esalq.usp.br](mailto:iwcaro@esalq.usp.br).

<sup>2</sup>Eng. Agrícola, Prof Doutor. Depto. Eng. Rural. NUPEA/ESALQ/USP. Av. Pádua Dias, 11. Cx. P. 09. Piracicaba, SP. 13418-900 Fone: (019) 34294217 r.239. e-mail: [ijosilva@carpa.ciagri.usp.br](mailto:ijosilva@carpa.ciagri.usp.br).

<sup>3</sup>Eng. Agrônoma, Profa. Doutora. Depto. Eng. Rural. NUPEA/ESALQ/USP.

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, doutorando em Física do Ambiente Agrícola. NUPEA/ESALQ/USP.

<sup>5</sup>Eng. Agrônoma, Pós-Doutora. Pesquisadora do NUPEA/ESALQ/USP.

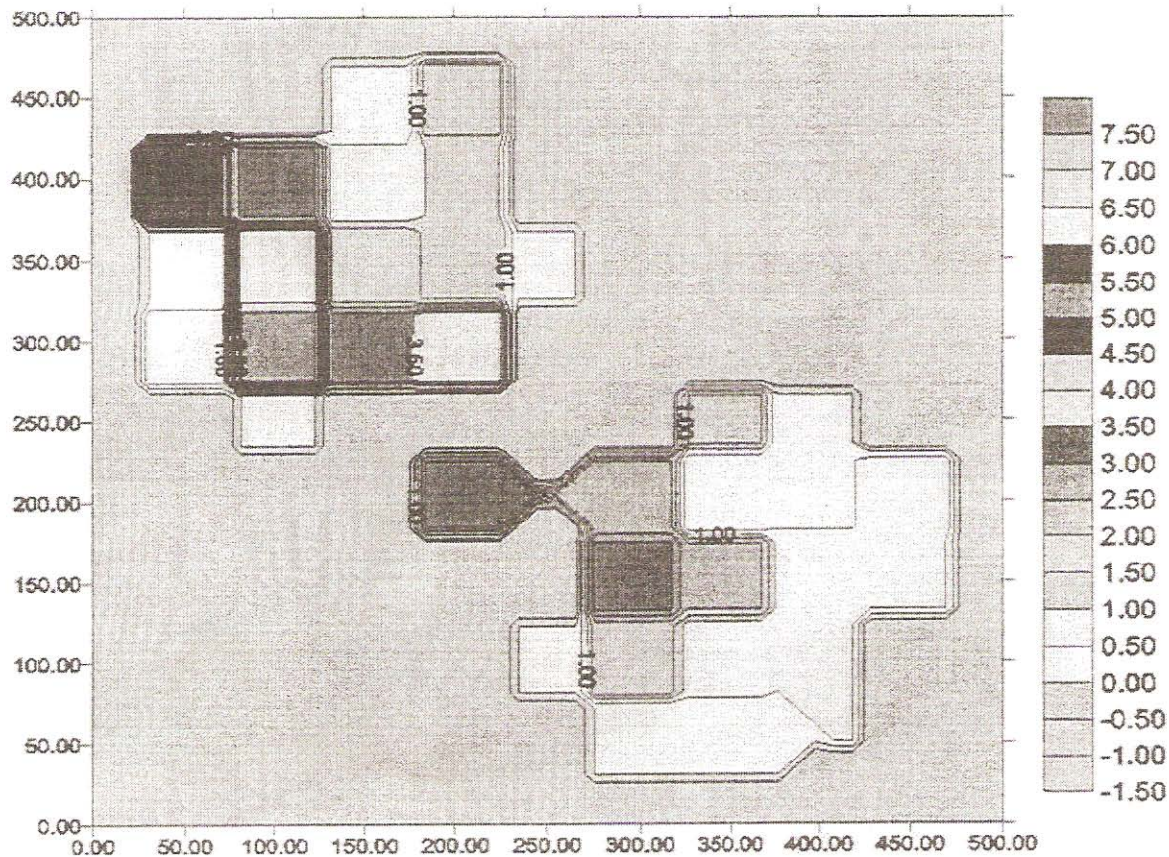


FIGURA 8 - Vista rebatida da figura 07 das áreas de leitura e de não-recepção dos sinais (na cor cinza) nas três leitoras.



Volume 5 – Número 2 – 2003

ARTIGOS

- | Pág.    | Conteúdo  |
|---------|---|
| 49-58   | <b>Eficiência das leitoras fixas utilizadas na identificação eletrônica de animais por radio-freqüência</b><br>Ivan Wladimir Caro, Iran José Oliveira da Silva, Daniella Jorge de Moura, Héilton Pandorfi, Kelly Botigelli Sevegnani                                    |
| 59-72   | <b>Desenvolvimento de um software para predição do ambiente térmico no interior de galpões agropecuários</b><br>Juliano César de Abreu Severo, Tadayuki Yanagi Junior, Sílvia de Nazaré Monteiro dos Santos, Joaquim Paulo da Silva, Giselle Borge, Vitor Hugo Teixeira |
| 73-90   | <b>SBS-AGRO: Sistema de busca utilizando mapeamento ontológicos e retorno do usuário</b><br>Regina Braga, Fernanda Campos, Alexandre Procaci da Silva, Jean Wanderlei Alves, Alessandréia Oliveira  |
| 91-101  | <b>Software gráfico e analítico para a carta psicrométrica do ar</b><br>Sérgio de Souza Castro, Modesto Antonio Chaves  |
| 101-112 | <b>Agroindústria no Estado de Mato Grosso: aplicação de um modelo de localização</b><br>Nilton Marques de Oliveira, Heleno do Nascimento Santos   |

have better reading ability than others, and there are large areas where no readings were gotten. It was found that the readings obtained during the trial, did not agree with the parameters described by the manufacturer.

**KEYWORDS:** animal production, microchip, traceability, transponders.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a utilização da identificação eletrônica de animais está cada vez mais sendo difundida pelo mundo, seja ela utilizada na identificação de animais para se obter a origem (o registro do animal) em programas de rastreabilidade, ou para a zootecnia de precisão. Essa identificação é realizada por meio de *transponders*, também chamados de microchips, que para exercer a sua função de apresentar um valor numérico, são visualizados por meio de leitoras portáteis ou fixas, no caso as antenas. Dessa forma, empresas de diferentes localidades produzem e comercializam esses equipamentos, fornecendo os *transponders* em diferentes formatos, e as leitoras com diferentes alcances. O *transponder* utilizado na identificação de animais, e em algumas aplicações na zootecnia de precisão, são os passivos. *Transponders* passivos não necessitam de baterias ou qualquer outra fonte interna para entrar em funcionamento, mas utilizam-se das ondas eletromagnéticas que as leitoras dissipam; porém, essas somente apresentam a informação referente à identificação do objeto. Já os *transponders* ativos possuem baterias internas, e comumente enviam informações como: temperatura, pressão arterial, pH, batimentos cardíacos, etc. De acordo com Jansen & Eradus (1999), o *transponder* é um circuito ressonante constituído por uma antena, um capacitor e um microchip; essa configuração encontra-se no

*transponder* passivo. Os *transponders* podem ser comercializados em diferentes formatos, seja em brincos de plástico, em que o equipamento pode vir acoplado (ou com a possibilidade de se acoplar ao brinco de plástico o "microchip"). Encontra-se também o *bolus*, que é uma massa de cerâmica ( $AL_2O_3$ ) (Caja et al., 1999) que é ingerida pelo animal e, posteriormente, é localizada no rúmen desse. Um dos formatos mais conhecidos, depois do brinco, é o *transponder* injetável, devido à possibilidade de implantar esse equipamento em qualquer animal e em praticamente qualquer parte do corpo. Porém, esse local tem que ser de fácil acesso, proporcionar uma pequena migração, não danificar a carcaça e não causar qualquer incômodo para o animal. Verifica-se que, para a leitura dos *transponders*, existem alguns problemas. Artmann (1999) afirma que para uma boa leitura do *transponder* é essencial a orientação do *transponder*, a redução de interferências externas vindas de outros aparelhos e de ondas eletromagnéticas, e também da intensidade com que a leitora emite as ondas. Outro ponto observado por Artmann (1999) é o consumo interno do *transponder*, que interfere diretamente na distância de leitura. O material em volta onde a leitora está instalada pode também causar distúrbios no funcionamento do sistema. Schwartzkopf-Genswein et al. (1999) descrevem que pode ocorrer erro de até 2,4% creditado ao material ao redor do leitor e de ondas eletromagnéticas externas. Base-

ando-se nessas considerações, vários fatores interferem na eficiência de leitura das leitoras. Com o presente trabalho, objetivou-se testar a eficiência das leitoras quanto à sua distância e localização dos sinais.

O experimento foi realizado nas dependências do Núcleo de Pesquisa em Ambiente (NUPEA), do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" (ESALQ/USP). Utilizaram-se três leitoras da marca comercial Trovan, modelo LID 650, com dimensões 40 x 40 cm e altura de 5 cm. As leitoras foram instaladas numa rede local, 127 V e 60 Hz, que é o padrão brasileiro, sempre no mesmo local. Os *transponders*, três utilizados neste experimento, foram da marca comercial Trovan, modelo ID 100, com dimensões de 2,12 X 11,5 mm, operando numa faixa de frequência de 128 kHz. As áreas das leitoras foram divididas em pontos, com espaçamento de 5 cm entre um ponto e outro, começando da borda, utilizando-se também pontos externos à área da antena. Esses pontos externos estavam localizados a 5 cm da borda e espaçados a 5 cm um do outro. Assim, juntamente com os pontos internos e externos, obteve-se um total de 117 pontos. Cada leitora era um tratamento, e cada *transponder* uma repetição. Os *transponders* foram colocados perpendicularmente a 50 cm e a orientação deles era paralela ao plano da leitora. Entende-se por orientação paralela o fato de o *transponder* ser cilíndrico e a face maior dele estar paralelamente disposta à leitora. O *transponder* foi aproximado com uma velocidade média de 12 cm/s (medida por cronômetro) e quando o sinal pela leitora era captado, um sinal sonoro soava, e assim foi realizada a medição da distância. A

aproximação era realizada e, caso não houvesse leitura, o *transponder* ficava sobre a face da leitora durante o período de 2 segundos. A leitora estava colocada sobre um papel grosso que continha as marcações externas dos pontos, e esse conjunto foi colocado sob uma bancada de granito. A leitora foi revestida com um papel (gramatura de 75 g/m<sup>2</sup>) colocado em toda a sua área para a marcação dos pontos. Utilizou-se uma régua graduada, com o seu zero colocado na superfície da leitora, sendo o *transponder* posto na posição 50 cm e aproximado, sempre com o mesmo operador. Cada ponto foi transformado numa abscissa (eixo x) e numa ordenada (eixo y), e o par cartesiano continha um valor referente ao eixo z (distância de leitura); todos os valores estavam em milímetros.

## 2. METODOLOGIA

Os demais pontos, onde não ocorreram leituras dos *transponders*, também obtiveram valores de x, y e z (porém, com valores negativo para o eixo do z). Isso em decorrência do software utilizado (que no caso foi o Surfer), para que esse pudesse distinguir os pontos onde ocorreu ou não a leitura dos *transponders*, e assim feita a análise dos pontos em 3D. Esse software permite a confecção de superfícies em 3D a partir de pontos x, y e z, ou também imagens rebatidas (de topo).

Observa-se que o método aplicado para a realização desse experimento é simples e possibilitou apenas a localização dos pontos onde ocorreu a leitura dos *transponders* e suas distâncias da face da leitora; porém, não foi possível medir ou

quantificar qualquer interferência externa ao sistema de identificação eletrônica utilizado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 117 pontos analisados durante o experimento em cada leitora, alguns apresentaram resultados positivos quanto à leitura dos *transponders* e foram esses pontos utilizados para a análise do desempenho da recepção do sinal. Realizou-se a média aritmética dos pontos onde ocorreu a leitura do *transponder*, seja com valores referentes à distância de leitura ou apenas com o resultado de leitura. Na figura 01 verifica-se a superfície de leitura da leitora 1.

Nota-se que há áreas dentro da leitora que possui uma melhor leitura dos *transponders*. Em amarelo, são os pontos onde ocorreram as leituras durante a espera dos dois segundos estipulados no projeto, ou seja, houve a leitura após o toque do *transponder* na face da leitora. Na área pintada em preto não ocorreu leitura do *transponder*, mesmo sendo colocado sobre a face da leitora (nível 0). Na figura 02 observa-se o topo, ou seja, a imagem rebatida da figura 01, o desempenho da leitora 1, com a área de maior leitura (vermelho) e a de menor (amarelo) e onde não ocorreu leitura dos *transponders* (cinza).

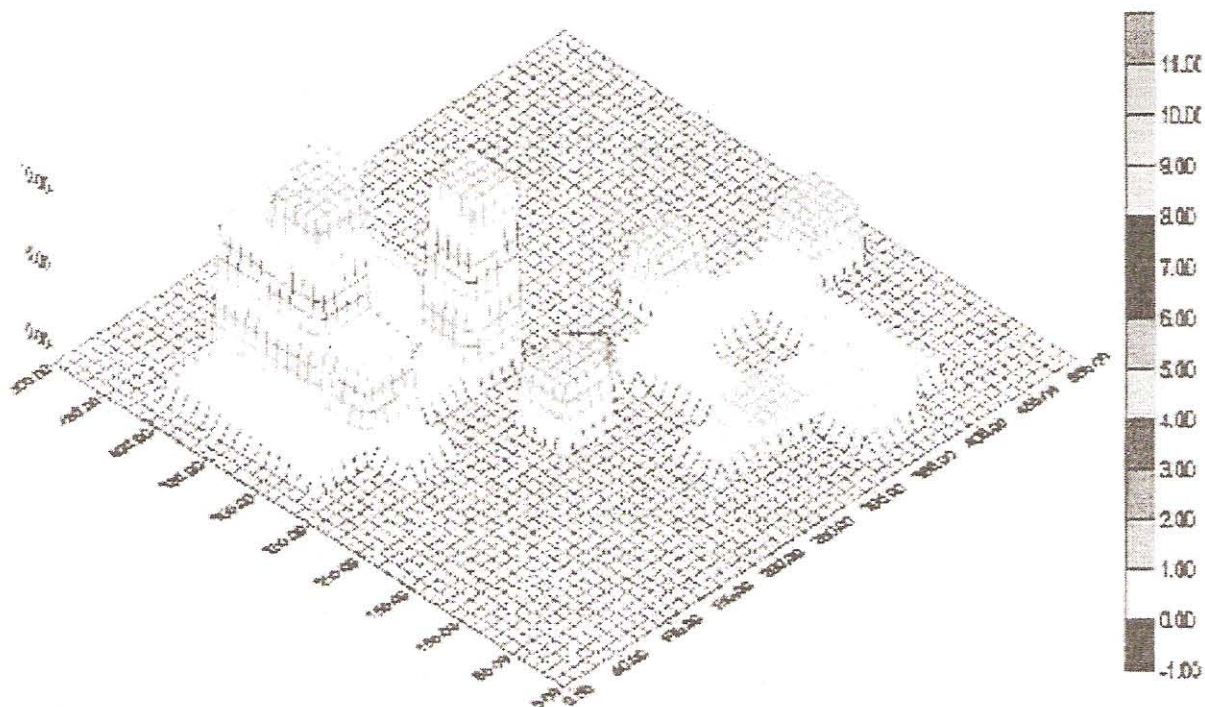


FIGURA 1 - Detalhamento da área de captação média dos sinais dos *transponders* pela leitora 1.

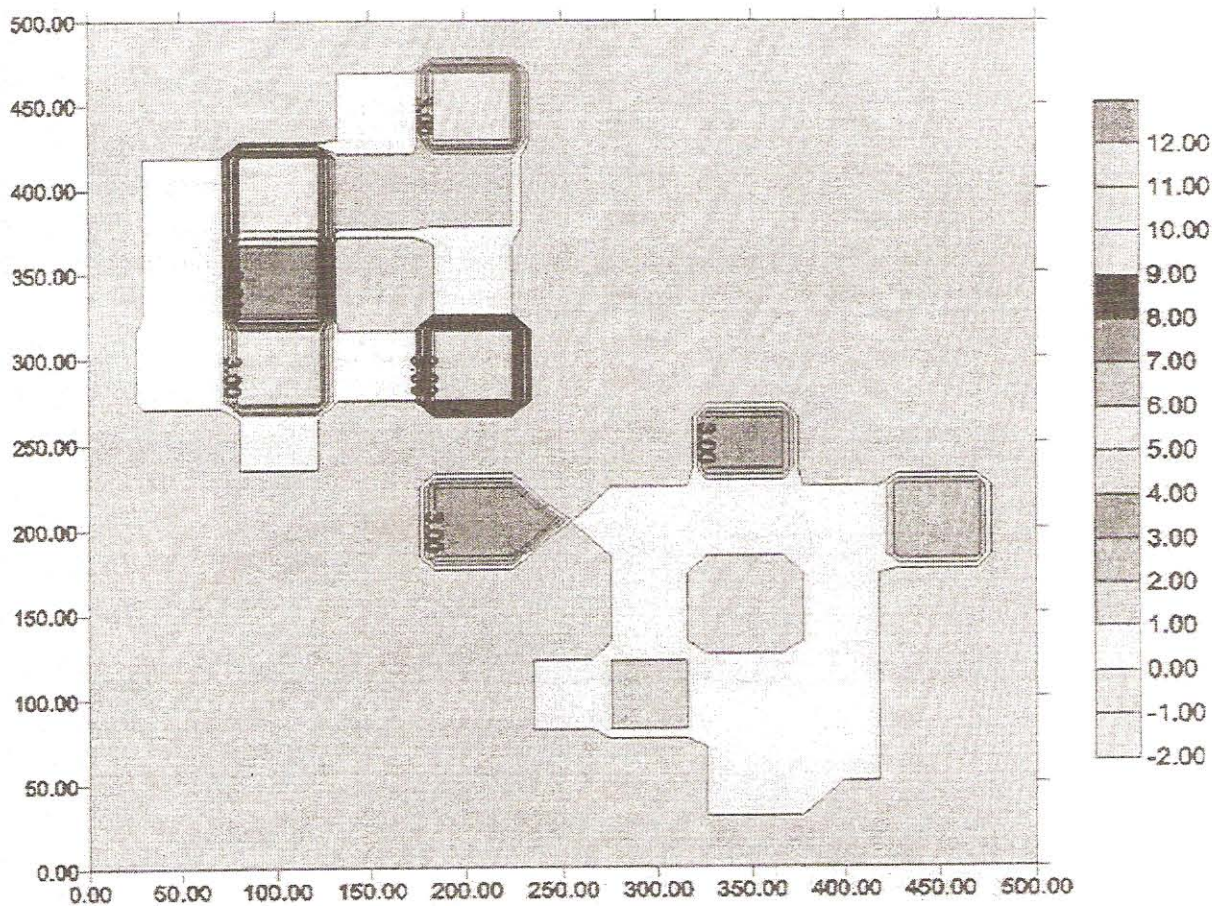


FIGURA 2 - Ilustração 2D da leitora 1 com a área onde não ocorreu a captação de sinais (cor cinza) e as áreas onde ocorreram a leitura dos *transponders*.

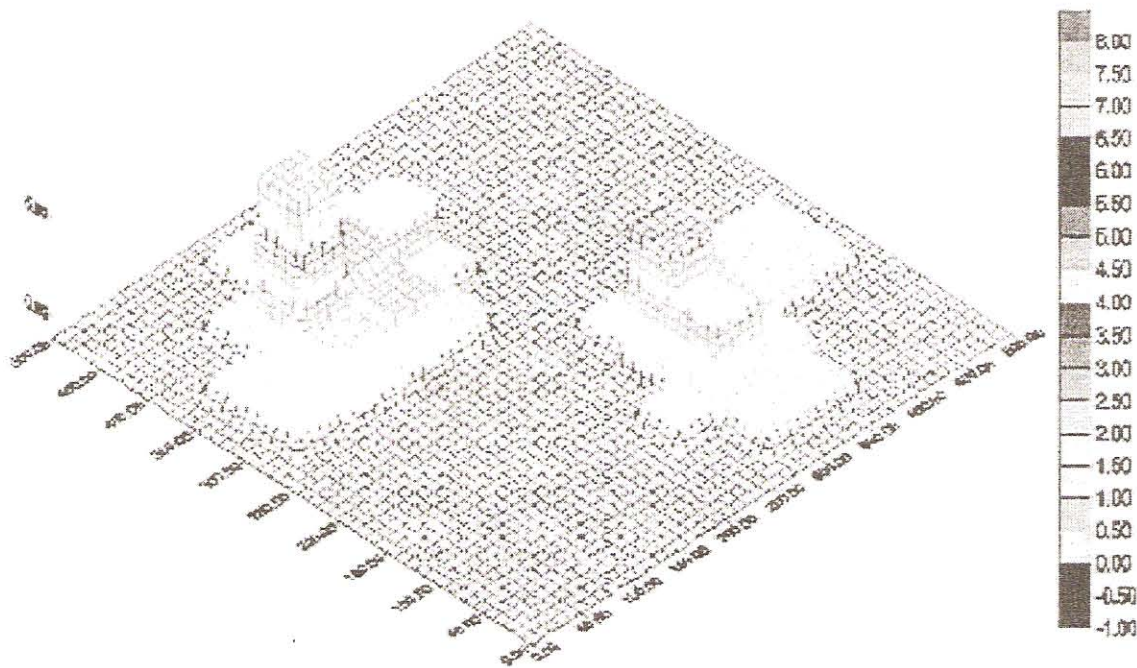
Observa-se que na figura 02 existem áreas em que não houve leitura do *transponder*, totalizando aproximadamente 63,4% da área da leitora, ao lado de pontos onde ocorreram a maior captação de sinais; nesse caso, 12 mm (1,4% da área). A segunda leitora testada no experimento obteve um desempenho muito próximo da primeira, diferenciando em alguns pontos de leitura e nos valores médio de leitura. Na figura 03 verificam-se os valores médios de leitura captados pela leitora 2.

O valor máximo captado pela leitora 2 foi em torno de 8 mm (representando cerca de 1,35% da área total da leitora). Na figura 04, ilustram-se as capturas dos sinais vindos dos *transponders* em relação à área da leitora 2 (plano rebatido da figura 03).

As distâncias de leitura obtidas com a terceira leitora utilizada no experimento estão ilustradas na figura 05, observando que os maiores valores captados pela leitora 3 representam cerca de 1,4% (área em vermelho) da área total da antena. Na leitora 3,

observou-se que há grande área sem leitura do *transponder* e a localização da leitura praticamente igual a das outras leitoras utilizadas no experimento. Na figura 06 verificam-se as áreas onde ocorreram a leitura dos *transponders* (vermelho) e a área em cinza, sem captação dos sinais. Nota-se que ao lado dos valores médios máximos, obtiveram-se apenas leituras sobre o plano da leitora, ao contrário das ou-

tras leitoras, nas quais se observaram valores superiores a zero. Fazendo uma análise dos dados brutos, na leitora 1, obteve-se a maior distância de leitura em relação a todas as outras leitoras, com 34 mm em um dos *transponders* utilizados. Observa-se que a distância obtida foi de cerca 3,4 cm, muito diferente do que o fabricante anuncia, ou seja, algo em torno de 30 cm.



**FIGURA 3** - Pontos de maior leitura e as áreas onde não se obteve recepção de sinais (área de cor preta) na leitora 02.

Analisando conjuntamente as três leitoras utilizadas no experimento, observa-se na figura 07 e 08 (vista rebatida) como foi a distribuição das áreas onde se obteve leitura do *transponder* e das áreas onde não ocorreram a recepção do sinal.

Verifica-se para todas as leitoras estudadas que há uma tendência de os sinais

serem captados com maior eficiência em uma diagonal da mesma. O software Surfer possui uma ferramenta que possibilita o cálculo da área da leitora a partir dos pontos obtidos. Esse software permite que seja calculada a área onde se obteve leitura dos *transponders* e também a área onde não ocorreram leituras. A tabela 1 ilustra





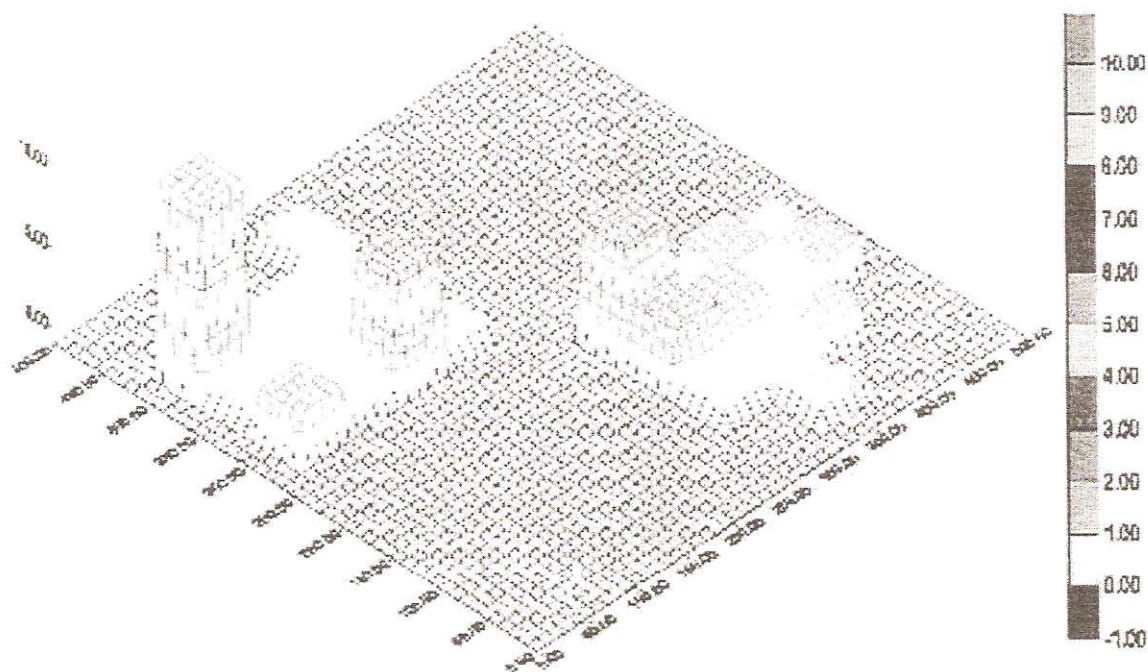


FIGURA 5 - Áreas de maior valor médio captado pela leitora 3 (vermelho) e as áreas sem recepção do sinal (na cor preta).

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTMANN, R. Electronic identification systems: state of the art and their further development. **Computers and Electronics in Agriculture**, Wageningen, v. 24, n. 1/2, p. 5-26, Nov. 1999.

CAJA, G.; CONILL, C.; NEHRING, R.; RIBÓ, O. Development of a ceramic bolus for the permanent electronic identification of sheep, goat and cattle. **Computers and Electronics in Agriculture**, Wageningen, v. 24, n. 1/2, p. 45-63, Nov. 1999.

JANSEN, M. B.; ERADUS, W. Future developments on devices for animal radiofrequency identification. **Computers and Electronics in Agriculture**, Wageningen, v. 24, n. 1/2, p.109-117, Nov. 1999.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; HUISMA, C.; MCALLISTER, T. A validation of a radio frequency identification system for monitoring the feeding patterns of feedlot cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 60, n. 11, p. 27-31, July 1999.

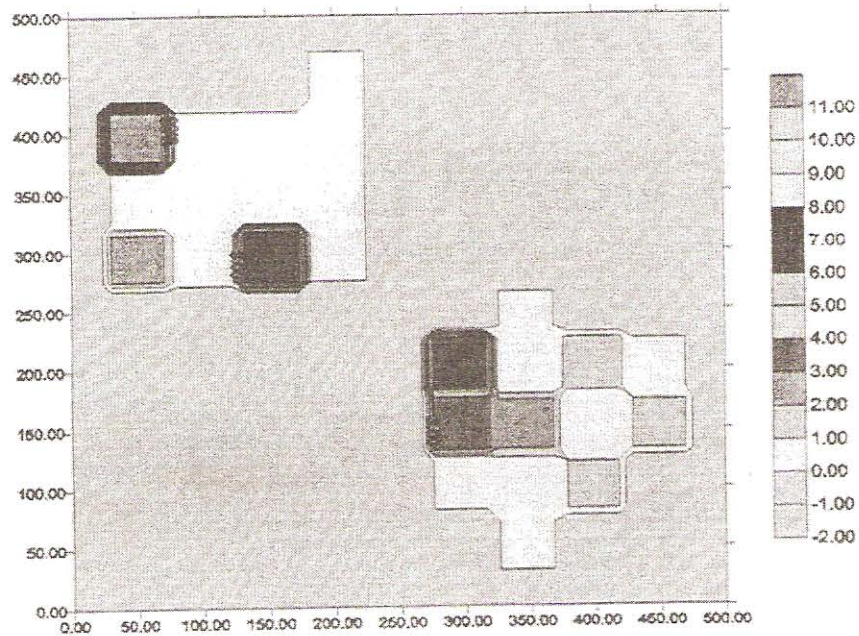


FIGURA 6 - A área da leitora 03 com seus valores médios de leitura, em milímetros, e a área sem leitura do *transponder* (na cor cinza).

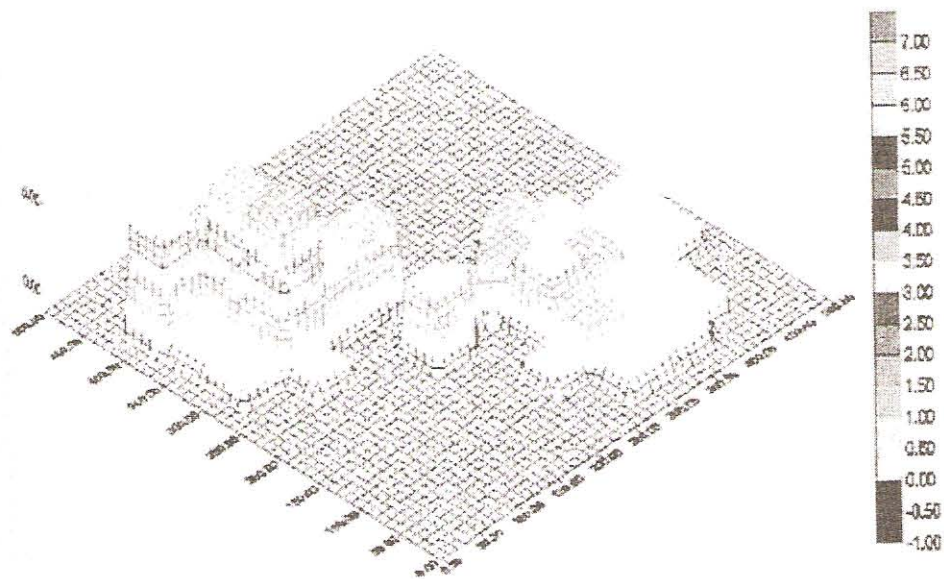


FIGURA 7 - As áreas de leitura e de não-recepção do sinal (na cor preta) das três leitoras utilizadas no experimento.