

Laudo Pericial Complementar

Impressora Braille ViewPlus Columbia

Ricardo Souza Senandes
Perito Nomeado



ÍNDICE

1	IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO	1
2	REALIZAÇÃO DA PERÍCIA	1
3	OBJETO DA PERÍCIA	1
4	OBJETIVO	3
5	METODOLOGIA DE TRABALHO	4
6	ANÁLISE TÉCNICA	5
6.1	Condições Gerais de Recebimento do Equipamento	5
6.2	Instalação do Equipamento em Local Adequado	7
6.3	Acessibilidade e Conectividade	7
6.4	Testes de Impressão	11
6.4.1	Teste somente com a letra “a”	12
6.4.2	Teste com alfabeto repetido	13
6.4.3	Considerações sobre os testes de velocidade	17
6.4.4	Padronização dos Testes com Base na Grafia Braille da Língua Portuguesa	18
6.5	Considerações Técnicas Adicionais	20
7	RESPOSTAS AOS QUESITOS	23
7.1	Quesitos da Parte Requerente - Seq. 1.1	23
7.2	Quesitos da Parte Requerida - Seq. 99.1	24
7.3	Quesitos Complementares da Parte Requerente - Seq. 106.2	26
7.4	Quesitos Complementares da Parte Requerida - Seq. 208.1	31
8	CONCLUSÃO	34
9	DECLARAÇÕES FINAIS	35
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXO A - FORMULÁRIO DE PERÍCIA TÉCNICA	37

Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

1 IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO

Processo nº: 0015072-66.2024.8.16.0001

Vara: 7ª Vara Cível de Curitiba/PR

Requerente: **TECASSISTIVA - Tecnologia Assistiva, Comercialização, Importação e Exportação de Programas e Equipamentos de Informática Ltda**, CNPJ nº 08.804.180/0001-76, Rua das Camélias, 37 - Mirandópolis - SÃO PAULO/SP - CEP: 04.048-060

Requerida: **LAM-TI TECNOLOGIA LTDA ME**, CNPJ nº 15.142.889/0001-19, Rua Francisco de Paula Guimarães, 70 O Penal Coworking - Ahú - CURITIBA/PR - CEP: 80.540-040 (Obs.: Seq. 175.1)

Perito: **Ricardo Souza Senandes**

Em atendimento à intimação judicial expedida nos termos do artigo 49, §1º, da Portaria nº 02/2025, que determina a manifestação do perito acerca do pedido de complementação, apresenta-se a seguir o **Laudo Pericial Complementar**, referente ao laudo anteriormente apresentado nos autos do processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001. Ressalta-se que o conteúdo do laudo original permanece inalterado, sendo esta complementação limitada aos quesitos adicionais deferidos pelo juízo.

2 REALIZAÇÃO DA PERÍCIA

A perícia foi realizada no dia 11/07/2025, conforme registrado na seq. 147.1, com início às 09h04, nas dependências do O Penal Coworking, localizado na Rua Francisco de Paula Guimarães, nº 70 – Bairro Ahú – Curitiba/PR – CEP 80540-040, e término às 18h31, conforme consta no Anexo A deste laudo, bem como na seq. 185.1.

Durante todo o período, as condições ambientais permaneceram controladas, e o equipamento periciado esteve devidamente instalado e configurado conforme as especificações do fabricante, contando com o suporte de assistente técnico disponibilizado pela parte Requerida. A perícia transcorreu normalmente, sem intercorrências, sendo o equipamento analisado identificado pelo número de série **CCL2002876**, conforme ilustrado na Figura 1, que apresenta a respectiva etiqueta.

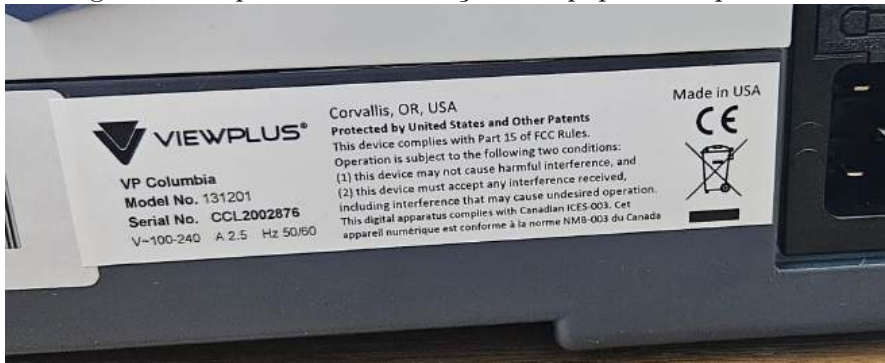
3 OBJETO DA PERÍCIA

O objeto da presente perícia é a impressora Braille da marca **ViewPlus**, modelo **Columbia**, equipamento eletromecânico de tecnologia assistiva voltado à impressão tátil de textos e gráficos no sistema Braille. Trata-se de um dispositivo desenvolvido para per-



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Figura 1: Etiqueta de identificação do equipamento periciado.



mitir a comunicação escrita em relevo, possibilitando a leitura por pessoas com deficiência visual por meio de pontos salientes aplicados sobre papel apropriado.

Todas as informações técnicas e características descritas a seguir foram obtidas diretamente do site oficial do fabricante ViewPlus (VIEWPLUS, 2025), garantindo a precisão dos dados para fins comparativos e análise nesta perícia. A Figura 2 ilustra o equipamento analisado, destacando seu design robusto e compacto, que facilita a integração em diferentes ambientes de trabalho e produção de material acessível.

Figura 2: Impressora Braille ViewPlus Columbia, equipamento objeto desta perícia.



A impressora ViewPlus Columbia opera com alimentação de papel em formulário contínuo, compatível com gramaturas entre 90 g/m² e 200 g/m², e largura ajustável de 7,5 cm a 32,5 cm. Permite impressão em modo frente (simples), *interponto* (frente e verso) e encadernação tipo brochura (*quatro lados*), sendo compatível com o uso em “dobra-Z” para facilitar a encadernação dos documentos, características estas que conferem flexibilidade para produção de diversos tipos de materiais táteis.

Entre suas características técnicas destacam-se: velocidade de impressão de até **120 caracteres por segundo (CPS)** e até **400 páginas por hora (PPH)**, resolução gráfica de **100 dpi**, e capacidade de impressão simultânea de texto e elementos gráficos

Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

em um mesmo documento. O equipamento suporta a produção de materiais complexos, como gráficos em relevo, diagramas e representações multissensoriais por meio do padrão gráfico TigerPlus Braille, ampliando significativamente as possibilidades de comunicação para pessoas com deficiência visual.

No que diz respeito à conectividade, a Columbia oferece interfaces USB e Ethernet, permitindo integração tanto com computadores locais quanto com redes corporativas. Para configuração e operação, é necessário o uso de drivers específicos compatíveis principalmente com sistemas operacionais Windows, sendo recomendada a instalação via conexão USB para ajustes avançados, incluindo configurações de rede. O equipamento não dispõe de entrada para dispositivos de armazenamento removível, o que limita funcionalidades de impressão direta a partir de mídias externas.

A impressora conta com painel de controle integrado e LEDs indicadores que fornecem informações sobre o status operacional, facilitando o monitoramento durante a utilização. Esses indicadores, visíveis na Figura 2, permitem ao usuário acompanhar o estado do equipamento de forma simples e eficaz, auxiliando na detecção de possíveis falhas ou necessidade de manutenção. O software proprietário possibilita o gerenciamento das funções de impressão e ajuste fino dos parâmetros operacionais, garantindo melhor adaptação às necessidades específicas do usuário.

Com dimensões aproximadas de 15,8 cm x 55,7 cm x 27,5 cm e peso de 9 kg, o modelo Columbia é considerado um dos equipamentos mais robustos e versáteis do mercado para impressão tátil de médio e grande volume. Opera com nível de ruído estimado em 70 dB(A), estando indicado para uso em ambientes como instituições de ensino, centros de produção de material acessível e organizações voltadas à inclusão de pessoas cegas ou com baixa visão.

4 OBJETIVO

O presente laudo pericial tem por finalidade atender à determinação do Juízo (seq. 18.1), apresentando os resultados da análise técnica realizada sobre a impressora Braille modelo **ViewPlus Columbia**, com foco em apurar:

- i. A velocidade das impressões da ViewPlus Columbia;
- ii. Eventuais vícios existentes na impressora; e
- iii. Se a impressora realmente realiza as impressões conforme as especificações informadas no site e no catálogo (120 CPS — caracteres por segundo — e 440 PPH — páginas por hora).

Para tanto, foram realizados testes práticos baseados em critérios objetivos, utilizando arquivos e formatos de papel compatíveis com a capacidade máxima declarada

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: P46BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

da impressora, de modo a assegurar a fidedignidade dos resultados obtidos. Este laudo apresenta, portanto, elementos técnicos que visam subsidiar o convencimento do Juízo quanto à veracidade das alegações apresentadas pelas partes.

5 METODOLOGIA DE TRABALHO

A presente perícia teve como objetivo a avaliação técnico-funcional da impressora Braille em questão, considerando aspectos de desempenho, qualidade de impressão e velocidade, conforme os quesitos formulados pelas partes.

Inicialmente, foi realizada uma inspeção física do equipamento, com o registro de suas condições gerais, número de série, modelo, estado de conservação e verificação do conteúdo da embalagem. Em seguida, procedeu-se à conexão à rede elétrica e à instalação do equipamento em ambiente compatível para o início dos testes. Com isso, foi possível operar a impressora e realizar a análise do menu por meio dos botões físicos.

Para a realização dos testes, utilizaram-se arquivos previamente elaborados contendo linhas compostas exclusivamente pela letra “a” e, em outra versão, pela repetição completa do alfabeto. Essa metodologia segue tanto orientações do fabricante quanto o Guia de Testes em Impressora Braille da Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal (ACAPO). Os dois modelos de linhas utilizados, contendo 40 caracteres cada como exemplo, são apresentados abaixo:

- **Linha formada apenas com a letra “a” (total 40 caracteres):**

[illegible]

- Linha formada pelo alfabeto repetido (total 40 caracteres):

[illegible]

Procedeu-se à instalação do driver da impressora no sistema operacional Windows 11 e em computador adequado, bem como à conexão da *Tiger Box* (mini computador) à impressora e à rede elétrica. Em seguida, realizou-se a instalação do software *Tiger Software Suite* (TSS).

Foram executados diversos testes, variando-se as configurações de qualidade de impressão entre os modos *Draft*, *Standard* e *Best*. Ressalta-se que o modo *Draft* apresenta a menor qualidade, o *Standard*, qualidade intermediária e o *Best*, a melhor qualidade disponível. Utilizou-se papel Braille nas gramaturas de 120 g/m² e 140 g/m², nos formatos 11 × 12 polegadas e 11 × 11,5 polegadas, respectivamente. Todas as impressões foram realizadas no modo interponto.

Alguns dos testes de impressão foram repetidos três vezes, com o objetivo de descartar eventuais falhas pontuais e garantir a repetibilidade dos resultados. As baterias de

Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

testes aplicadas contemplaram arquivos com 10 e 100 páginas, permitindo tanto a análise direta do desempenho em alta demanda quanto a comparação entre resultados reais e estimativas baseadas nos testes menores. O tempo total de impressão foi cronometrado em cada execução, permitindo também a avaliação de desempenho da impressora em diferentes condições. A metodologia de comparação adotada e os resultados obtidos serão detalhados na Seção 6.

Para a aferição do nível de ruído, foi utilizado um aplicativo de medição sonora instalado em smartphone, com as medições realizadas a uma distância de 1 metro da impressora. Inicialmente, aferiram-se os valores de pressão sonora (em dB) com a sala totalmente em silêncio e, em seguida, durante a execução de um dos testes de impressão de 100 páginas. A distância adotada segue práticas usuais para aferição de ruído em ambiente controlado.

Após a realização de cada teste, os respectivos resultados foram anunciados em voz alta para todos os presentes, assegurando a ampla ciência e compreensão das partes. Tais resultados foram imediatamente registrados em planilhas, com controle de tempo e organização dos dados, permitindo análises posteriores e assegurando a rastreabilidade e a reprodutibilidade dos testes, dentro das limitações práticas e dos recursos disponíveis no momento da perícia.

A metodologia adotada foi planejada de forma a fornecer subsídios técnicos suficientes para responder a todos os quesitos apresentados, observando os princípios de objetividade, transparência e reprodutibilidade das informações obtidas.

6 ANÁLISE TÉCNICA

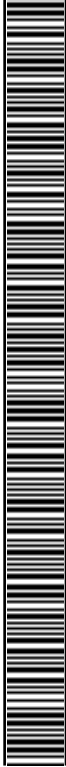
Nesta seção, apresentam-se as análises técnicas realizadas a partir dos ensaios e testes descritos na Metodologia. As interpretações a seguir são fundamentadas nas observações, registros e documentos coletados durante a realização da perícia.

6.1 Condições Gerais de Recebimento do Equipamento

A Requerida entregou a o equipamento no local da perícia dentro da sua respectiva caixa, conforme apresenta a Figura 3. Foi constatado que a caixa já havia sido aberta, apresentando duas fitas adesivas para seu fechamento, conforme ilustrado na Figura 4. Questionada sobre esse fato, a Requerida informou que o equipamento poderia ter sido aberto pela fiscalização aduaneira.

Em seguida, procedeu-se à análise do equipamento em busca de indícios de abertura, uso ou manipulação. Foram identificadas duas marcas escuras; contudo, todos os parafusos encontravam-se inviolados, sem qualquer sinal de adulteração ou sujeira ocasionada pelo uso. Essas marcas podem ser visualizadas na Figura 4.

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em <https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/> - Identificador: P46BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Figura 3: Equipamento entregue pela Requerida dentro de sua caixa no local da perícia.

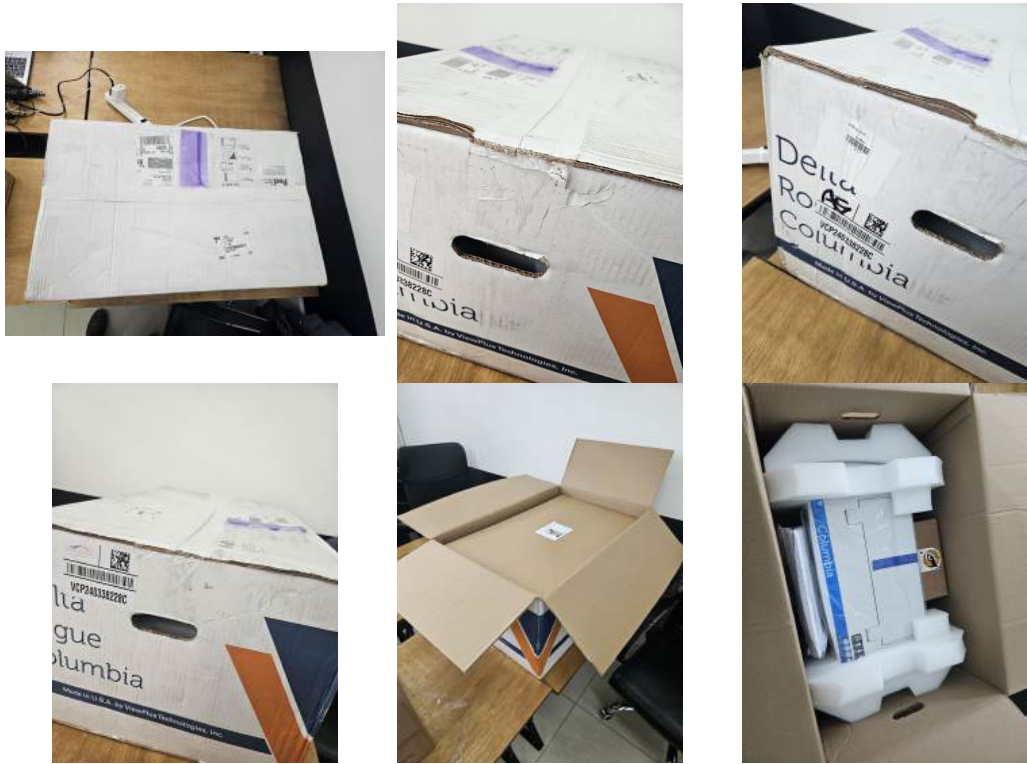


Figura 4: Imagens do estado da caixa recebida: à esquerda, fechamento com fita adesiva; à direita, marcas escuras no equipamento.



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

6.2 Instalação do Equipamento em Local Adequado

Para garantir a integridade dos testes e a isenção da análise, o equipamento foi instalado em local apropriado, com condições adequadas de iluminação, temperatura e nível de ruído. O ambiente utilizado permitiu livre acesso ao equipamento pelo perito e pelas partes, em conformidade com os princípios do contraditório e da ampla defesa. A instalação foi realizada sobre uma mesa disponível no local, simulando as condições típicas de uso por parte do usuário final. Na Figura 5, é possível observar o local onde o equipamento foi posicionado, ainda com os plásticos protetores, pouco antes de ser conectado à rede elétrica. Já na Figura 6 pode ser observado um teste com o alfabeto sendo realizado no local mencionado.

Figura 5: Vista do local onde a impressora foi instalada para os ensaios periciais.



6.3 Acessibilidade e Conectividade

Inicialmente, avaliou-se a presença de *synthesizer de voz* (TTS) com suporte ao idioma português do Brasil (PT-BR). O equipamento foi ligado, e os menus e mensagens foram navegados para identificar se havia retorno por voz e em qual idioma este era disponibilizado. Também foi verificada a existência de saída de áudio P2, que permitiu o uso de uma caixa de som externa a impressora para escuta do TTS. Essa caixa conectada a impressora pode ser observada na Figura 7.

Seguindo, foi realizada a inspeção dos botões do painel de controle quanto à presença de relevo tátil e/ou escrita em braille. Verificou-se a presença de uma fita colada logo acima da representação dos botões, conforme pode ser observado na Figura 8. Essa fita é composta pelos respectivos caracteres em braille das seguintes letras: “mn”, “up”, “dn”



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Figura 6: Vista do local onde a impressora foi instalada para os ensaios periciais durante um teste de impressão.



Figura 7: Caixa de som conectada a impressora.



e “cl”. Questionada sobre essa fita, a parte Requerida informou que ela é inserida na fábrica apenas para alguns países e, por esse motivo, não é impressa diretamente no equipamento.

A impressora possui apenas três interfaces de conexão: um conector P2, uma porta USB-B fêmea e uma porta RJ-45. Essas interfaces estão ilustradas na Figura 9, sendo, da esquerda para a direita, a saída de áudio, a porta USB para conexão a um computador e o conector de rede.

Foi realizada a conexão da impressora ao computador por meio de cabo de rede,



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Figura 8: Botões na parte superior do equipamento.



Figura 9: Saída de áudio, porta de acesso USB-B fêmea e porta de acesso via rede ethernet tipo RJ-45.



com o objetivo de testar a conectividade via Ethernet. O procedimento não obteve êxito, uma vez que a placa de rede do equipamento não estava configurada com endereço IP válido. Verificou-se que somente após a conexão via cabo USB e a instalação dos drivers necessários é possível alterar as configurações de IP da impressora. Embora o equipamento apresente, em seu menu, a função de DHCP, esta somente opera quando há outro dispositivo na rede atuando como servidor DHCP, responsável por fornecer endereços IP válidos. Ressalta-se que essa função não consta no manual da impressora, sendo a única divergência verificada em relação às opções do menu. Com base nas informações disponíveis no manual (VIEWPLUS, 2018) e nos testes realizados, a impressora não possui funcionalidade nativa de impressão via web, ou seja, não é possível imprimir diretamente



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Figura 10: Print da tela do site da Requerida, acessado em 11 de agosto de 2025. *link:* <https://tecnovisao.net/produtos/columbia/>

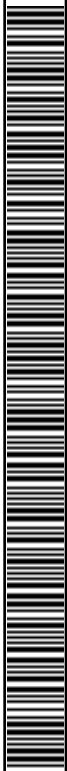
- Acompanha drivers para Windows, Linux e Mac OS X;
- Acompanha licença do software tradutor Braille TSS – Tiger Software Suite;
- TigerBox: Impressão para os formatos .doc, .docx, .pdf, .rtf, .txt, .brf e .brl através do pendrive ou direto dos celulares Android e Apple. Permite conexão via USB, wireless, bluetooth diretamente pelo pendrive ou pela WEB.
- Acompanha Software Tiger Design para impressão de desenhos e gráficos;
- Compatível com os Softwares TSS, Duxbury e o Braille fácil;

a partir de navegador ou webservice sem a utilização de equipamento intermediário. A impressão via rede só se torna viável mediante a utilização do Tiger Box, que atua como servidor web, permitindo a impressão direta de documentos. Também foi verificada a presença de quatro LEDs localizados logo abaixo dos botões de controle, cuja função é indicar o estado de funcionamento da impressora, conforme descrito no manual (VIEW-PLUS, 2018).

A impressora não dispõe de entrada física compatível com dispositivos de armazenamento portátil no padrão USB tipo A (comumente utilizado por pen-drives), sendo impossível realizar impressão direta a partir de mídia removível. Embora a fabricante indique que a impressão direta seria possível mediante o uso do equipamento Tiger Box, sem este dispositivo, a função não pode ser efetivamente utilizada, limitando-se a impressão aos métodos que dependem de conexão com computador ou outro dispositivo intermediário.

Agora, para realizar os testes de impressão instalou-se o driver da impressora no computador e também o Tiger Box, que serve como mediador entre o computador e a impressora. O Tiger Box veio junto do equipamento e dentro da caixa, muito embora no site da fabricante ele seja vendido a parte e no site da requerida não tenha nenhuma informação de que esse equipamento acompanha a impressora. O print do site da requerida onde menciona sobre o Tiger Box pode ser observado na Figura 10 e o Tiger Box pode ser observado na Figura 11. Embora não se tenha aberto esse dispositivo, pela semelhança no tamanho e portas disponíveis pode se inferir que o mesmo se trata de um Raspberry Pi 4. Inclusive, verifica-se abaixo do adesivo Tiger Box a logomarca da Raspberry gravada no case.

Para a realização dos testes de impressão, o Tiger Box foi conectado a uma rede Wi-Fi local configurada exclusivamente para este fim. Nessa rede, encontravam-se apenas dois dispositivos: o computador responsável por enviar os comandos de impressão e o próprio Tiger Box. Essa configuração isolada teve como objetivo garantir a estabilidade da conexão sem interferências externas, bem como eliminar possíveis variações de desempenho causadas por tráfego de rede de outros dispositivos. A comunicação sem fio entre o computador e o Tiger Box foi mantida durante toda a execução dos testes, asse-



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Figura 11: Imagem do tiger Box que veio dentro da caixa do equipamento e utilizado na perícia.



garando que os resultados obtidos refletissem unicamente o desempenho do equipamento em condições controladas.

Para assegurar que a impressora estivesse apta para o início dos testes de velocidade, que constituem o objeto da presente perícia, foi realizada uma fase preparatória, incluindo a configuração inicial da ViewPlus Columbia via conexão USB, o ajuste das margens em polegadas (in) e a preparação de um arquivo de teste, todas realizadas pelo computador por meio do software TSS (Tiger Software Suite) fornecido pela fabricante. Nenhuma configuração foi realizada pelos botões da impressora. O arquivo de teste foi utilizado apenas para verificar a instalação da impressora, seu funcionamento e a compatibilidade com o computador utilizado, sendo convertido pelo software TSS para o formato compatível com a impressora, processo que não integra o escopo da perícia. A alteração do tamanho do papel também foi realizada exclusivamente pelo computador. Durante essa fase, foram impressas algumas páginas avulsas para verificação do funcionamento do equipamento antes do início dos testes de velocidade. Ressalta-se que não foi analisada a facilidade de utilização da impressora por pessoas cegas, uma vez que tal avaliação não integra o escopo desta perícia.

6.4 Testes de Impressão

Os testes de impressão foram realizados exclusivamente com o Tiger Software Suite (TSS), fornecido pela própria fabricante da impressora. Essa escolha fundamenta-se



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**

Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

no escopo definido pelo Juízo, que delimita a presente perícia à verificação da velocidade de impressão, à identificação de eventuais vícios de funcionamento e à conferência das especificações técnicas declaradas pela fabricante, não abrangendo a análise de compatibilidade com softwares de terceiros. Assim, optou-se pela utilização do software oficial para garantir plena comunicação entre o computador e o equipamento, bem como assegurar que os resultados obtidos refletissem o desempenho real da impressora dentro das condições técnicas recomendadas. Ressalta-se, portanto, que eventuais incompatibilidades com o software Braille Fácil não foram objeto de análise nesta perícia, por extrapolarem o escopo técnico determinado.

Foram realizados aproximadamente 13 testes de impressão utilizando o método indicado pelo fabricante e outros 24 testes empregando o método baseado na repetição do alfabeto. A seguir, apresentam-se de forma pormenorizada os procedimentos adotados e os resultados obtidos em cada um desses ensaios.

6.4.1 Teste somente com a letra “a”

Os tempos registrados (em segundos) para os modos de operação — “Draft”, “Standard” e “Best” — ao processar um documento de 10 páginas contendo apenas a letra “a” com interponto estão apresentados na Tabela 1. O cronômetro foi acionado no momento em que a impressora emitiu o primeiro ruído indicando o início da impressão e interrompido no instante em que cessou completamente qualquer som relacionado ao processo de impressão.

Inicialmente, foram realizados três testes de impressão para cada modo com 40 *caracteres por linha* (CPL) e 25 *linhas por página* (LPP), totalizando 1.000 caracteres por página, em um documento de 10 páginas. A partir desses dados, calculou-se o **tempo médio por caractere**, métrica que permite estimar o tempo total de impressão para diferentes volumes de páginas.

Observa-se que os modos “Draft” e “Standard” apresentam tempos médios próximos, com 46,69 s e 50,24 s, respectivamente. Em termos práticos, o “Draft” imprime em média 4,67 s por página, enquanto o “Standard” consome 5,02 s, resultando em tempos médios por caractere de 0,00467 s e 0,00502 s, respectivamente. Os desvios absolutos estimados por caractere, calculados a partir dos desvios percentuais (2,93% para o “Draft” e 0,33% para o “Standard”), são de aproximadamente 0,00014 s e 0,00002 s.

O modo “Best” apresenta tempos mais elevados, com média de 109,78 s para o mesmo documento. Seu processamento por página é de 10,98 s, o que corresponde a um tempo médio por caractere de 0,01098 s e desvio absoluto estimado de 0,00001 s.

Com base no **tempo médio por caractere**, foi possível estimar o tempo necessário para imprimir 100 páginas. Os valores estimados foram de 466,87 s para o “Draft” ($\approx 7\text{min}47\text{s}$), 502,43 s para o “Standard” ($\approx 8\text{min}22\text{s}$) e 1.097,80 s para o “Best” (\approx



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Tabela 1: Teste de impressão somente com a letra “a” para 10 páginas utilizando 40 CPL × 25 LPP e papel 11,5” × 11”.

Modo	“Draft”	“Standard”	“Best”
Rodada 1 - Tempo (s)	45,39	50,41	109,66
Rodada 2 - Tempo (s)	47,50	50,08	109,93
Rodada 3 - Tempo (s)	47,17	50,24	109,75
Média - Tempo (s)	46,69	50,24	109,78
Desvio percentual (%)	2,93	0,33	0,12
Tempo por página (s)	4,67	5,02	10,98
Tempo estimado p/ 100 pgs (s)	466,87	502,43	1.097,80
Páginas por hora	771	716	328
Tempo médio por caractere (s)	0,005	0,005	0,011
Caractères por segundo (CPS)	214,16	198,90	91,04

18min18s).

Para verificar a precisão dessa abordagem, realizou-se um teste real de 100 páginas no modo “Draft”, obtendo-se 447,38 s (7min27,38s). Aplicando-se uma margem de tolerância de 5% à estimativa inicial, obteve-se um intervalo previsto de 443,53 s a 490,21 s, no qual o valor medido se encaixa perfeitamente.

Adicionalmente, para reforçar a validade do método baseado no tempo médio por caractere, foram realizados três novos testes, um para cada modo de operação, utilizando um layout com maior densidade de impressão (46 CPL × 27 LPP), totalizando 1.242 caracteres por página. Os resultados, apresentados na Tabela 2, demonstram que os tempos médios por caractere mantiveram-se compatíveis com aqueles obtidos no primeiro conjunto de ensaios, confirmando a consistência do método e sua aplicabilidade para estimar tempos de impressão com considerável precisão.

Esses resultados confirmam não apenas a linearidade entre o tempo médio por caractere e o número total de páginas impressas, mas também a robustez e a confiabilidade desse parâmetro como base para estimativas de desempenho em diferentes configurações de impressão utilizando apenas caractere “a” e interponto.

6.4.2 Teste com alfabeto repetido

Os testes de impressão com alfabeto foram inicialmente realizados com uma configuração mais densa, utilizando 46 CPL × 28 LPP em papel tamanho 11” × 12” e interponto, conforme apresentado na Tabela 3. Nessa configuração, obteve-se um **tempo médio por caractere** de aproximadamente 0,011 s, valor adotado como referência para as estimativas subsequentes.

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: PJ6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Tabela 2: Teste de impressão somente com a letra “a” para 10 páginas utilizando 46 CPL × 27 LPP e papel 11,5” × 11”.

Modo	“Draft”	“Standard”	“Best”
Tempo medido (s)	63,74	65,91	149,03
Tempo estimado (s)	62,10	62,10	149,04
Tempo por página (s)	6,37	6,59	14,90
Tempo estimado p/ 100 páginas (s)	621,00	621,00	1 490,40
Páginas por hora	565	547	241
Tempo médio por caractere (s)	0,005	0,005	0,012
CPS (caracteres por segundo)	195	188	83

Tabela 3: Teste de impressão com alfabeto para 10 páginas utilizando 40 CPL × 28 LPP e papel 11” × 12”.

Modo	“Draft”	“Standard”	“Best”
Rodada 1 - Tempo (s)	123,97	134,25	337,53
Rodada 2 - Tempo (s)	123,34	139,03	338,21
Rodada 3 - Tempo (s)	123,49	133,36	338,17
Média - Tempo (s)	123,60	135,55	337,97
Desvio percentual (%)	0,51	4,18	0,20
Tempo por página (s)	12,36	13,56	33,80
Tempo estimado p/ 100 páginas (s)	1 236,00	1 355,50	3 379,70
Páginas por hora	292	265	107
Tempo médio por caractere (s)	0,011	0,012	0,030
Caracteres por segundo (CPS)	90,58	82,64	33,12

Para validar os valores obtidos e as estimativas, realizaram-se testes adicionais com a configuração 40 CPL × 25 LPP, cujos resultados estão apresentados na Tabela 4. O tempo médio por caractere manteve-se próximo de 0,011 s, confirmando a consistência do parâmetro para diferentes densidades de impressão e comportamento semelhante ao observado no aumento dos tempos médios por caractere conforme modo escolhido nos testes que utilizam somente a letra “a”.

Posteriormente, os testes avançaram para a configuração de máxima ocupação da página em papel 11,5” × 11”, sem margens e com espaçamento simples, utilizando 46 CPL × 27 LPP. Os resultados encontram-se na Tabela 5. Observa-se que, com o aumento da densidade de caracteres por página, houve também elevação no tempo médio por caractere em todos os modos de impressão.

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em <https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/> - Identificador: PJ6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Tabela 4: Teste de impressão em modo “Draft” com alfabeto para 10 páginas utilizando 40 CPL × 25 LPP e papel 11” × 12”.

Medida	“Draft”
Rodada 1 - Tempo (s)	115,41
Rodada 2 - Tempo (s)	115,13
Rodada 3 - Tempo (s)	115,03
Média - Tempo (s)	115,19
Desvio percentual (%)	0,14
Tempo por página (s)	11,52
Tempo estimado p/ 100 páginas (s)	1 151,90
Páginas por hora	312,65
Tempo médio por caractere (s)	0,011
Caracteres por segundo (CPS)	86,81

Tabela 5: Teste de impressão com alfabeto para 10 páginas utilizando 46 CPL × 27 LPP e papel 11,5” × 11”.

Modo	“Draft”	“Standard”	“Best”
Rodada 1 - Tempo (s)	162,70	175,04	443,00
Rodada 2 - Tempo (s)	160,62	183,79	444,20
Rodada 3 - Tempo (s)	160,64	182,27	444,40
Média - Tempo (s)	161,32	180,37	443,87
Desvio percentual (%)	0,73	2,66	0,16
Tempo por página (s)	16,13	18,04	44,39
Tempo estimado p/ 100 páginas (s)	1 613,20	1 803,70	4 438,70
Páginas por minuto	3,72	3,33	1,35
Tempo médio por caractere (s)	0,013	0,015	0,036
Caracteres por segundo (CPS)	76,98	68,85	27,99

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em <https://projudi.tpr.jus.br/projudi/> - Identificador: P46BW HZ4KM XLR6F 279BK

Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Para verificar as estimativas da Tabela 5, a impressora foi configurada para a impressão de 100 páginas em Braille com a mesma densidade. Durante o teste, o equipamento apresentou falha após a impressão da 60ª página. Como o conteúdo foi impresso em Braille frente e verso, foram efetivamente impressas 30 páginas antes da interrupção, sendo necessário reiniciar a impressora para prosseguir. O mesmo comportamento foi observado em duas repetições do teste. Dessa forma, em nenhum dos ensaios realizados a impressora concluiu a impressão total das 100 páginas previstas, em razão das falhas técnicas observadas. Os resultados medidos estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Teste de impressão com alfabeto para 60 páginas utilizando 46 CPL × 27 LPP e papel 11,5” × 11”.

Medida	“Draft”
Rodada 1 - Tempo (s)	1 239,21
Rodada 2 - Tempo (s)	1 261,27
Média - Tempo (s)	1 250,24
Desvio percentual (%)	1,77
Tempo por página (s)	20,84
Tempo estimado p/ 100 páginas (s)	2 084,00
Páginas por hora	172,80
Tempo médio por caractere (s)	0,017
Caracteres por segundo (CPS)	59,59

A análise destes testes mais densos e prolongados demonstra aumento significativo no tempo médio por caractere, resultando em elevação do tempo total de impressão em relação ao estimado inicialmente. Este comportamento está associado a não linearidades operacionais do equipamento, possivelmente relacionadas a aquecimento e/ou limitação de buffer.

Considerando este efeito, adotou-se para simulação um tempo médio inicial por caractere de 0,011 s, com incremento de 0,002 s a cada 10 páginas. Para 60 páginas, essa modelagem resulta em tempo estimado de 1 192,32 s. Aplicando variação de 5%, obtém-se um intervalo que contempla o valor médio medido experimentalmente.

De forma análoga, aplicou-se incremento de 0,001 s a cada 10 páginas para uma configuração de 43 CPL × 28 LPP, cuja densidade por linha e número de caracteres por página são inferiores aos da configuração 46 CPL × 27 LPP. Com isso, obteve-se uma estimativa de 1 765,20 s para 100 páginas — valor bastante próximo a média dos resultados do teste realizado para a mesma configuração pela empresa SGS do Brasil (seq. 1.6).

Com base nos valores medidos em 100 páginas (Tabela 7) e aplicando o modelo com

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: P46BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

incremento de 0,001 s a cada 10 páginas, a estimativa resultante foi de 1 765,20 s, apresentando diferença percentual de apenas 1,45% em relação à média dos valores medidos (1 740 s). Essa proximidade reforça a validade da metodologia proposta para estimar o desempenho da impressora em diferentes condições de carga e volumes de impressão.

Em síntese, quando impressões utilizam alta densidade de caracteres por página, a impressora apresenta variação não linear no tempo médio por caractere, ocasionando aumento do tempo total de impressão. Para configurações menos densas, recomenda-se incremento estimativo de 0,001 s a cada 10 páginas; para densidades elevadas, incremento de 0,002 s a cada 10 páginas proporciona melhor aproximação. Considera-se densidade elevada acima de 43 CPL e nesses cenários deve-se utilizar 0,002 s de incremento.

Tabela 7: Teste de impressão para 100 páginas utilizando 43 CPL × 28 LPP e papel 11” × 12” realizado pela SGS do Brasil (seq. 1.6).

Medida	“Draft”
Rodada 1 - Tempo (s)	1 980
Rodada 2 - Tempo (s)	1 560
Rodada 3 - Tempo (s)	1 680
Média - Tempo (s)	1 740
Desvio percentual (%)	12,64
Tempo por página (s)	17,40
Tempo estimado p/ 100 páginas (s)	1 740,00
Páginas por hora	209,5
Tempo médio por caractere (s)	0,0145
Caracteres por segundo (CPS)	69,8

6.4.3 Considerações sobre os testes de velocidade

A Tabela 8 apresenta os resultados obtidos para diferentes configurações de impressão. Para avaliação do desempenho, adotaram-se como referência 120 CPS e 400 PPH, valores informados pela fabricante do equipamento.

Ao analisar os resultados, observa-se que apenas os testes nos modos *Draft* e *Standard* com a letra “a”, em qualquer configuração de CPS×LPP, atingiram ambas as metas informadas pelo fabricante. Esses casos superaram com folga os limites estabelecidos. Já para o modo *Best* em nenhuma configuração imprimindo somente a letra “a” o equipamento atingiu ou superou os valores informados.

Nos testes com o alfabeto completo, nenhum cenário — seja com valores medidos ou estimados — atingiu as especificações de desempenho informadas pelo fabricante.

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: Pj6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Observou-se que o conteúdo variado reduziu significativamente a performance do equipamento, a ponto de o modo *Draft* com alfabeto repetido apresentar resultados semelhantes ao modo *Best* imprimindo apenas a letra “a”. Esse comportamento pode estar associado ao aumento da complexidade de rasterização¹ e/ou aos efeitos não lineares do equipamento visualizados durante a execução das tarefas.

De forma geral, a análise evidencia que:

- Ao imprimir apenas a letra “a”, o equipamento consegue atingir e superar as metas de 120 CPS e 400 PPH nos modos *Draft* e *Standard*.
- Ao imprimir apenas a letra “a”, o equipamento não alcança as metas de 120 CPS e 400 PPH no modo *Best*.
- Ao imprimir o alfabeto repetido, o equipamento não foi capaz de atingir as metas de 120 CPS e 400 PPH, tanto nos testes realizados quanto nas estimativas.

Tabela 8: Comparação dos testes de impressão com letra “a” e alfabeto para diferentes configurações: valores medidos e estimados.

Configuração	Modo	Letra “a”			Alfabeto		
		CPS	PPH	Origem	CPS	PPH	Origem
40 CPL × 25 LPP	Draft	214,16	771	Medido	86,81	312,65	Medido
40 CPL × 25 LPP	Standard	198,90	716	Medido	82,64	265	Estimado
40 CPL × 25 LPP	Best	91,04	328	Medido	33,12	107	Estimado
40 CPL × 28 LPP	Draft	195	700	Estimado	90,58	292	Medido
40 CPL × 28 LPP	Standard	180	648	Estimado	82	265	Estimado
40 CPL × 28 LPP	Best	75	270	Estimado	33,23	107	Medido
46 CPL × 27 LPP	Draft	195	698	Estimado	76,98	220	Medido
46 CPL × 27 LPP	Standard	188	673	Estimado	68,85	200	Medido
46 CPL × 27 LPP	Best	83	299	Estimado	27,99	81	Medido
43 CPL × 28 LPP	Draft	175	625	Estimado	69,8	209,5	Medido

Notas: O teste de 43 CPL × 28 LPP foi realizado pela SGS do Brasil (seq. 1.6) e utilizado apenas para comprovar o método de estimação.

6.4.4 Padronização dos Testes com Base na Grafia Braille da Língua Portuguesa

O presente complemento tem por objetivo padronizar os resultados obtidos nos testes realizados na impressora ViewPlus Columbia, número de série CCL2002876, de forma a permitir comparação entre diferentes padrões de teste e com o Código Braille da

¹Rasterização é o processo realizado pela impressora que converte os caracteres Braille em um mapa físico de pontos, definindo exatamente onde os relevos devem ser impressos.

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: P46BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Língua Portuguesa, aprovado pela Comissão Brasileira do Braille (CBB), instituída pela portaria GM/MEC, nº 319/1.999, alterada pela Portaria GM/MEC, nº 1.200/2008.

Nos testes originais, realizados em modo *Draft*, verificou-se disparidade na densidade de pontos Braille por caractere entre os diferentes tipos de conteúdo testados:

- Teste com apenas a letra “a”: 40 caracteres por linha, totalizando 40 pontos Braille por linha, resultando em densidade de 1 ponto por caractere;
- Teste com alfabeto repetido (sem acentuação e cedilha): 40 caracteres por linha, totalizando 121 pontos Braille por linha, resultando em densidade de 3,025 pontos por caractere.

Considerando o padrão oficial do Código Braille na Grafia da Língua Portuguesa, incluindo letras acentuadas e cedilha, a densidade média de pontos por caractere é de 3,41 (133 pontos em 39 caracteres).

Para possibilitar a comparação, foram obtidos os seguintes fatores de normalização:

- Fator para letra “a” = $3,41 / 1 = 3,41$; e
- Fator para alfabeto repetido = $3,41 / 3,025 \approx 1,13$.

Aplicando-se os fatores de padronização aos resultados medidos e estimados, obtêm-se os valores ajustados ao padrão oficial para os teste com somente a letra "a" e alfabeto repetido em modo “Draft”, apresentados na Tabela 9 e 10, respectivamente.

Tabela 9: Tabela com a normalização dos testes de impressão com letra “a” em modo Draft.

Configuração	Modo	Letra “a”			Normalização		
		CPS	PPH	Origem	Fator	CPS	PPH
40 CPL × 25 LPP	Draft	214,16	771	Medido	3,41	63	226
40 CPL × 28 LPP	Draft	195	700	Estimado	3,41	57	205
46 CPL × 27 LPP	Draft	195	698	Estimado	3,41	57	205
43 CPL × 28 LPP	Draft	175	625	Estimado	3,41	51	183

A velocidade de impressão em Braille é um dos principais critérios de avaliação das impressoras de relevo. No entanto, como indicado pelo estudo conduzido pelo Centro Internacional de Braille e Tecnologia para Cegos (IBTC) (ANDREWS, 1996), os valores anunciados frequentemente diferem dos obtidos em medições independentes e realistas. Para quantificar essa diferença, foram coletados os valores de velocidade fornecidos pelos fabricantes e comparados com os valores medidos pelo IBTC no trabalho intitulado “How Fast Is It Really?”, conforme apresentado na Tabela 11.

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: P-J6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Tabela 10: Tabela com a normalização dos testes de impressão com alfabeto repetido em modo Draft.

Configuração	Modo	Alfabeto			Normalização		
		CPS	PPH	Origem	Fator	CPS	PPH
40 CPL × 25 LPP	Draft	86,81	312,65	Medido	1,13	77	277
40 CPL × 28 LPP	Draft	90,58	292	Medido	1,13	80	259
46 CPL × 27 LPP	Draft	76,98	220	Medido	1,13	68	195
43 CPL × 28 LPP	Draft	69,8	209,5	Medido	1,13	62	186

A análise estatística de 24 impressoras mostra que a velocidade medida é, em média, 24% menor que a declarada pelo fabricante, com desvio padrão de 13,6%. Considerando os valores informados de 120 CPS e 440 PPH, a redução média leva a aproximadamente 91 CPS e 334 PPH, com intervalos de variação entre 79–104 CPS e 289–380 PPH, respectivamente. Aplicando esses ajustes ao desempenho declarado da ViewPlus Columbia, os resultados obtidos nos testes com alfabeto repetido permanecem dentro dos intervalos esperados, confirmando a consistência dos dados coletados. Estudos indicam que fabricantes tendem a superestimar valores ou realizar medições em condições ideais de operação, o que torna os testes com alfabeto repetido mais representativos. Em particular, Andrews (1996) e Taylor (2001) demonstram que medições de desempenho de impressoras Braille frequentemente refletem condições otimizadas ou métodos que maximizam os resultados declarados, reforçando que o teste aplicado com o alfabeto repetido reflete melhor a operação real e a dispersão esperada no setor.

Restou tecnicamente comprovado que a impressora ViewPlus Columbia apresenta capacidade de impressão plenamente compatível com o padrão oficial de densidade de pontos Braille da Língua Portuguesa, demonstrando desempenho equivalente ao das principais impressoras disponíveis no mercado. Observa-se, ainda, que ao se aplicarem os valores médios de desvio e/ou o fator de ponderação — utilizado para compensar a disparidade de densidade de pontos verificada entre os diferentes testes —, a impressora periciada permanece dentro dos limites esperados e em conformidade com os parâmetros usualmente praticados pelo setor fabricante, conforme apontam os estudos técnicos de referência (ANDREWS, 1996; TAYLOR, 2001).

6.5 Considerações Técnicas Adicionais

Foi efetuada tentativa de instalação dos drivers da impressora no sistema Linux por meio da página oficial da ViewPlus; entretanto, no momento da perícia os arquivos não estavam disponíveis para download. Por outro lado, o site da distribuidora local disponibilizava o software necessário, o qual foi obtido e instalado com funcionamento

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: PJ6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

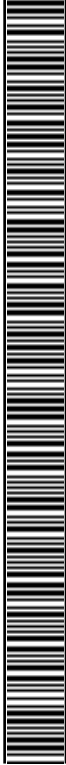
Tabela 11: Comparação entre CPS informado pelo fabricante e CPS medido pelo IBTC, extraído de (ANDREWS, 1996).

Modelo	CPS Fabricante	CPS IBTC	Variação (%)
Braille Blazer	15	8,0	46,7
Braille BookMaker	80	59,9	25,1
Braillo 200	200	193,1	3,45
Braillo 400S	400	274,4	31,4
Braillo Comet	75	54,6	27,2
Braille Express	150	109,0	27,3
Elekul-03	300	263,2	12,3
Express 100	100	78,6	21,4
Everest (Telesensory)	100	51,7	48,3
Everest-D	79	68,0	13,9
Index Basic	50	28,5	43,0
Juliet	48	33,5	30,2
Marathon	200	167,0	16,5
Ohtsuki BT5000	8	6,4	20,0
Porta-Thiel	10	7,8	22,0
Resus RS-214	140	103,3	26,2
Romeo RB-20	20	17,2	14,0
Romeo RB-25	25	23,8	4,8
Romeo RB-40	40	28,1	29,8
Ted 600	350	295,2	15,7
Thiel BAX-10	300	183,0	39,0
Thiel Beta X/3	130	116,0	10,8
Thomas	40	37,0	7,5
VersaPoint	40	27,4	31,5
Média	128,8	96,0	24,1
Desvio Padrão	111,5	80,4	13,6

regular.

Para a aferição do nível de ruído foi utilizado um aplicativo de medição sonora instalado em smartphone, posicionado a **1 (um) metro** do equipamento, no mesmo local onde se realizou a perícia. O ensaio consistiu na impressão de um texto contínuo em **velocidade máxima** (teste literário com alfabeto repetido e em modo *Draft*). As condições ambientais foram verificadas previamente: a sala encontrava-se em silêncio, com

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: Pj6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

nível de ruído de fundo medido em aproximadamente **44 dB** a 1 metro do equipamento.

Durante a operação da impressora os níveis sonoros observados situaram-se, de forma consistente, **acima de 80 dB**, registrando picos de até **107 dB** em alguns momentos durante o ciclo de impressão no modo mais rápido. Tais valores refletem a intensidade sonora percebida nas condições e com os instrumentos disponíveis durante a perícia.

Ressalta-se que os procedimentos e equipamentos empregados têm caráter **estimativo e indicativo**: não foi possível utilizar decibelímetro profissional calibrado nem dispor de ambiente acusticamente tratado ou laboratório de metrologia sonora. Em consequência, os resultados aqui apresentados **não têm caráter certificatório**. Para aferição oficial e comparações normativas recomenda-se a realização de ensaio acústico específico com instrumentação calibrada e em condições controladas, conforme normas aplicáveis (por exemplo, **IEC 61672** e **ABNT NBR 10151**).

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em <https://projudi.tpr.jus.br/projudi/> - Identificador: P-J6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

7 RESPOSTAS AOS QUESITOS

Conforme verificado nos autos, foram apresentadas manifestações contendo quesitos pelas partes envolvidas em três oportunidades distintas, todas devidamente juntadas aos autos e consideradas na elaboração deste laudo pericial.

As manifestações contendo os quesitos foram protocoladas nas seguintes peças processuais:

- Manifestação da parte requerente – Seq. 1.1;
- Manifestação da parte requerida – Seq. 99.1;
- Manifestação complementar da parte requerente – Seq. 106.2; e
- Manifestação complementar da parte requerida – Seq. 208.1.

Todos os quesitos apresentados pelas partes foram transcritos e respondidos individualmente a seguir, de forma objetiva, técnica e fundamentada, com base nas diligências realizadas, nos testes efetuados e na análise técnica da impressora Braille Collumbia Veiwplus objeto da presente perícia.

7.1 Quesitos da Parte Requerente - Seq. 1.1

1. Usando papel de 11” x 12”, qual o n.º máximo de caracteres por linha (CPL) que consegue configurar na impressora ViewPlus Columbia?

Resposta: 40 caracteres por linha com espaçamento simples, conforme teste prático realizado com configuração máxima de largura suportada pelo equipamento nesse formato de papel.

2. Usando papel de 11” x 12”, qual o n.º máximo de linhas por página (LPP) que consegue configurar na impressora ViewPlus Columbia?

Resposta: 28 linhas por página, conforme configuração máxima testada.

3. O perito confirma que o n.º máximo de caracteres por página, usando papel 11” x 12” é de 43 *caracteres por linha* (CPL) e 28 *linhas por página* (LPP), resultando num total de 1204 caracteres por página?

Resposta: Não. Nos testes realizados, o máximo obtido foi 40 CPL e 28 LPP, totalizando 1.120 caracteres por página.

4. O perito confirma que 1204 caracteres por página, corresponde à mancha de texto máxima que se consegue configurar, utilizando papel de 11” x 12”?

Resposta: Não. A mancha máxima observada foi de 1.120 caracteres por página, considerando 40 CPL e 28 LPP.

Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

5. Nestas condições, em modo “draft” (modo mais rápido), para a impressão de 100 páginas, qual o resultado em caracteres por segundo?

Considera-se a fórmula:

$$\text{CPS} = \frac{\text{CPL} \times \text{LPP} \times \text{\#Páginas Impressas}}{\text{Tempo total em segundos}}$$

Resposta: Considerando a fórmula indicada e os tempos medidos, obteve-se aproximadamente 87 CPS, correspondendo a cerca de 313 *páginas por hora* (PPH) com alfabeto repetido.

6. Nas mesmas condições, em modo “high”, para a impressão de 100 páginas, qual o resultado em caracteres por segundo, usando a mesma fórmula?

Resposta: Considerando que o modo *High* corresponde ao modo *Best* analisado, obteve-se, por estimação, aproximadamente 33 CPS, correspondendo a cerca de 107 PPH para o teste com alfabeto repetido.

7. Observa algum recurso para a impressora imprimir diretamente sem recurso a um Computador Pessoal?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

8. Consegue uma pessoa com deficiência visual configurar a impressora sem recurso a um Computador Pessoal ou Braille?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

9. Consegue aceder à impressora, configurar e imprimir via webserver (ligação e controlo da impressora através de qualquer browser de internet)?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

10. Existe a possibilidade de impressão a partir, por exemplo, do Microsoft Word, sem recurso a SW ou HW adicionais?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

7.2 Quesitos da Parte Requerida - Seq. 99.1

1. Há alguma norma de âmbito internacional que estabeleça os critérios para a realização de testes de velocidade em impressoras Braille?



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

Considerar a fórmula:

$$\text{CPS} = \frac{\text{Caracteres braille gerados}}{\text{Tempo total em segundos}}$$

2. Utilizando um papel braille de 11,5" x 11", com a página inteiramente preenchida com caracteres 'a' no formato braille interponto, configurada em 40 caracteres por linha, 25 linhas por página e com espaçamento simples, a impressora ViewPlus Columbia atinge a velocidade de impressão de 120 CPS (caracteres por segundo)?

Resposta: No modo "Best" não.

3. Utilizando um papel braille de 11,5" x 11", com a página inteiramente preenchida com caracteres 'a' no formato braille interponto, configurada em 40 caracteres por linha, 25 linhas por página e com espaçamento simples, a impressora ViewPlus Columbia atinge a velocidade de impressão de 400 páginas por hora?

Resposta: No modo "Best" não.

4. Utilizando um papel braille de 11,5" x 11", com a página inteiramente preenchida com caracteres 'a' no formato braille interponto, configurada em 44 caracteres por linha, 26 linhas por página e com espaçamento simples, a impressora ViewPlus Columbia atinge a velocidade de impressão de 120 CPS (caracteres por segundo)?

Resposta: Por estimativa sim, exceto no modo "Best".

5. Utilizando um papel braille de 11,5" x 11", com a página inteiramente preenchida com caracteres 'a' no formato braille interponto, configurada em 44 caracteres por linha, 26 linhas por página e com espaçamento simples, a impressora ViewPlus Columbia atinge a velocidade de impressão de 400 páginas por hora?

Resposta: Por estimativa sim, exceto no modo "Best".

6. É possível acessar o menu do painel de operação da impressora pela interface de botões?

Resposta: Sim.

7. Existem, em alto-relevo, os símbolos dos significados dos botões de opções da impressora ViewPlus Columbia?

Resposta: Sim.

8. Existe etiqueta com caracteres em braille indicando os significados dos botões da impressora ViewPlus Columbia?

Resposta: Sim.



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

9. Existe reproduzidor por voz sintetizada em português (PT-BR) dos comandos executados ao acionar os botões da impressora?

Resposta: Sim. A impressora possui reproduzidor de voz sintetizada em português (PT-BR) para os comandos executados ao acionar os botões. No entanto, não há alto-falante integrado, portanto a voz não é audível sem conexão a um dispositivo de saída de áudio externo.

10. A impressora ViewPlus Columbia suporta 7 (sete) níveis de altura de pontos para desenhos?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

11. O modelo da impressora ViewPlus Columbia periciado é o mais recente disponível no mercado brasileiro?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

12. O firmware instalado na impressora periciada está atualizado com a versão mais recente disponível?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

7.3 Quesitos Complementares da Parte Requerente - Seq. 106.2

1. Usando papel de 11" x 12", ou outro que permita explorar a máxima capacidade da impressora, qual o nº máximo de caracteres por linha (CPL) que consegue configurar na impressora ViewPlus Columbia?

Resposta: Utilizando papel de 11,5" x 11" o máximo é 46 CPL com espaçamento simples.

2. Usando papel de 11" x 12", ou outro que permita explorar a máxima capacidade da impressora, qual o nº máximo de linhas por página (LPP) que consegue configurar na impressora ViewPlus Columbia?

Resposta: Utilizando papel de 11,5" x 11" o máximo é 27 LPP com espaçamento simples.

3. Confirma que o nº máximo de caracteres por página (usando papel 11" x 12" ou outro similar) é de 43 caracteres por linha (CPL) e 28 linhas por página (LPP), resultando num total de 1204 caracteres por página?

Resposta: Não. Utilizando papel de 11,5" x 11" é possível configurar 46 CPL e 27 LPP, com espaçamento simples, totalizando 1.242 caracteres por página.



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

4. Confirma que 1204 caracteres por página correspondem ao preenchimento máximo de texto que se consegue configurar, utilizando papel de 11” x 12”?

Resposta: Não. Utilizando o referido papel e espaçamento simples, o máximo que se consegue é 40 CPL e 28 LPP, totalizando 1120 caracteres por página.

5. Nestas condições, em modo “draft” (modo mais rápido), para a impressão de 100 páginas, qual o resultado em caracteres por segundo (CPS)?

Considera-se a fórmula:

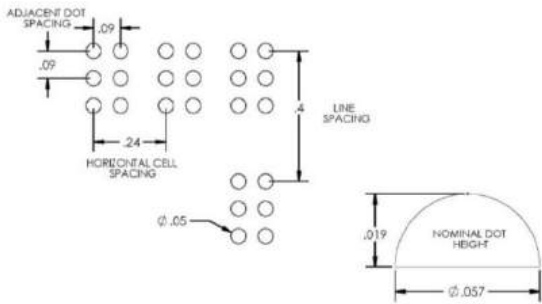
$$CPS = \frac{CPL \times LPP \times \#Páginas Impressas}{Tempo total em segundos}$$

Resposta: Com papel de 11” x 12”, espaçamento simples, e configuração de 40 CPL e 28 LPP, a velocidade estimada de impressão foi de aproximadamente 195 CPS utilizando apenas a letra “a” e cerca de 91 CPS ao empregar o alfabeto repetido.

6. Nas mesmas condições, em modo “high”, para a impressão de 100 páginas, qual o resultado em caracteres por segundo, usando a mesma fórmula?

Resposta: Utilizando papel de 11” x 12”, espaçamento simples, 40 CPS x 28 LPP, utilizando apenas letra “a” estimasse 180 CPS e empregando o alfabeto repetido 82 CPS. Considerando modo “High” equivalente ao “Standard”.

7. Sabendo que, incontestavelmente, todas as Associações de Cegos Mundialmente consideram que o ponto braille perfeito é o conhecido “Ponto Perkins”, que desde sempre tentou ser emitido pelos processos eletrônicos de impressão, representa uma “semi-esfera perfeita” e tem as seguintes dimensões:



7.1. Por inspeção visual, analisar se há perda de qualidade dos pontos braille entre os modos draft, high e slow.

Resposta: Foi observada uma leve variação na definição dos pontos, com o modo “Best” apresentando a melhor qualidade, enquanto o modo “Draft” apresentou menor definição, e sendo muito semelhante a qualidade do “Standard”. A saber o modo “Standard” corresponde ao “High” e o “Best” ao “Slow”.

Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001

Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

7.2. Após algumas páginas de impressão braille, inspecionar visualmente os pontos braille, comparar e comentar a regularidade e repetitividade do ponto braille da Columbia ponto após ponto entre eles, bem como, em comparação com o ponto braille padrão. (Padrão Perkins)

Resposta: A regularidade dos pontos braille da Columbia é consistente ao longo da impressão, apresentando repetitividade aceitável e boa aproximação do padrão Perkins, embora com pequenas variações naturais do processo mecânico.

8. Consegue o usuário fazer impressões em funcionamento autônomo, sem o uso de computador ou periféricos?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

9. Sendo possível fazer impressões em funcionamento autônomo, a impressora possui um sistema de transcrição do texto para o braille nativo da máquina, para não depender do uso de softwares externos ou hardwares de apoio, acessórios ou partes demais não integradas na carcaça da máquina?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

10. Consegue o usuário configurar os ajustes da impressora e mandar a impressão de novos documentos direto pelo painel de controle nativo da máquina? (Ex.: tabela braille, tamanho de papel, margem de impressão, envio para impressão).

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

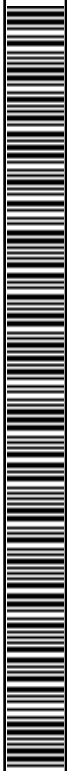
11. Considerando que um dos princípios da inclusão é garantir que todos tenham a possibilidade de uso/acesso, consegue uma pessoa cega configurar os ajustes da impressora pelo painel de controle com retorno das funções por voz (TTS) em português brasileiro? com os botões com relevo braille?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

12. Confirmando que a impressora Columbia não tem altifalante próprio para saída de som, e dado que apenas apresenta um conector P2, consegue um cego (ou qualquer usuário) conectar um fone de ouvido e configurar as opções de impressão diretamente na impressora, com retorno de voz em português?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

13. Com esse retorno áudio, através do menu interno da impressora consegue um usuário mandar imprimir um documento? re-imprimir um documento já impresso anterior-



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

mente? controlar um intervalo de páginas a re-imprimir? ou imprimir cópias sucessivas do último documento impresso?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

14. A impressora Columbia testada apresenta braille perto dos botões? Se positivo, é entendimento do perito que esse braille é parte integrante do projecto global do equipamento desenhado pelo fabricante ou uma adaptação artesanal do distribuidor local?

Resposta: Sim, com base no informado pela Requerida que a etiqueta é inserida pela fabricante.

15. Consegue o usuário ajustar, configurar e imprimir na impressora direto da Web, como um Web Service, através da rede e browser com o uso do IP?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

16. Observa que o usuário consegue imprimir arquivos Word e PDF de forma direta e autónoma pela impressora, sem uso de softwares externos ou hardwares de apoio, acessórios ou partes demais não integradas na carcaça da máquina?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

17. Observa que o usuário consegue conectar uma memória USB (Pendrive) direto na impressora e imprimir arquivos Word e PDF, por exemplo, de forma direta sem uso de softwares externos ou hardwares de apoio, acessórios ou partes demais não integradas na carcaça da máquina?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

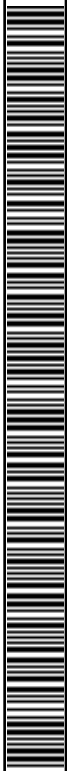
18. Considera o perito que a caixa adicional - Tiger box - provavelmente fornecida pelo distribuidor é:

- um acessório externo de uso comum e de compra de prateleira, como um modem, um hub, ou um controlador genérico, ou
- parte nativa on-board da impressora e que deve ser considerada componente do desenvolvimento específico da máquina testada?

Resposta: Trata-se de acessório externo fornecido pelo distribuidor, não integrado ao equipamento original.

19. A Columbia imprime braille com boa qualidade em papel 90g sem perfuração do papel?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

20. O distribuidor afirma frequentemente que a Columbia imprime braille em papel de 90gr. Permite a impressora imprimir em formulário contínuo de 90gr um conteúdo braille com boa qualidade dos pontos? (observar se fura o papel).

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

21. Sendo uma máquina específica para formulário contínuo, observar se é possível a alimentação de folhas soltas para impressão com o uso de todo o espaço útil da folha. Se sim, a alimentação da mesma é prática, funcional para uso repetitivo e parece na opinião de V. Exa que a máquina foi desenhada para esse fim (ou é um processo forçado e inusitado)

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

22. Consegue o usuário em alguma configuração imprimir no mínimo de 44 caracteres por linha, como informado pelo distribuidor?

Resposta: Se utilizado papel 11,5" x 11" é possível configurar 46 CPL com espaçamento simples.

23. Consegue o usuário em alguma configuração imprimir no mínimo de 45 caracteres por linha, como informado pelo distribuidor?

Resposta: Se utilizado papel 11,5" x 11" é possível configurar até 46 CPL com espaçamento simples.

24. Com a impressora a imprimir um teste literário (teste corrente) sem espaços em branco, em velocidade máxima, a 1m de distância, verificar com o uso de um decibelímetro os decibéis emitidos de ruído.

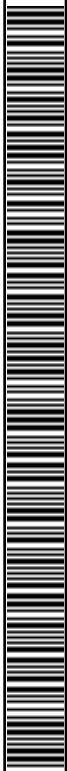
Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

25. Atestar se a impressora permite a instalação e a impressão de textos em braille, de forma intuitiva e prática para um usuário normal (padrão professor de escola), no sistema operacional Linux.

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

26. Consegue o usuário conectar à impressora pela sua rede Wi-Fi, para impressão de qualquer computador que esteja na Rede, de forma direta, sem uso de softwares externos ou hardwares de apoio, acessórios ou partes demais não integradas na carcaça da máquina?

Resposta: Não.



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

27. Consegue o usuário conectar à impressora pelo Bluetooth para impressão a partir de dispositivos móveis, de forma direta, sem uso de softwares externos ou hardwares de apoio, acessórios ou partes demais não integradas na carcaça da máquina?

Resposta: Não.

28. Sendo incontestável que o Braille Fácil (intervox.nce.ufrj.br/brfacil/) é o software editor e transcritor de referência nacional pelo Ministério de Educação, com os direitos autorais do Instituto Benjamin Constant, e desenvolvimento da UFRJ/MEC, e que se garante que todos os técnicos de educação especial brasileiros que o pretendam são qualificados para impressão e transcrição braille, pergunta-se: consegue um usuário controlar o número de colunas por linha ou o número de linhas por página no layout braille de impressão para a Columbia, utilizando o software de referência Braille Fácil?

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

29. Utilizando apenas o Braille Fácil e a impressora Columbia, consegue-se configurar e imprimir braille em 44 caracteres por linha e 29 linhas por página?

Resposta: Utilizando papel 11,5" x 11" é possível configurar até 46 CPL, porém o mesmo papel só permite 27 LPP. Já utilizando o papel 11" x 12" é possível configurar até 28 LPP.

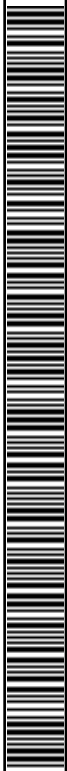
30. Considerando que a indicação da fabricante é utilizar seu próprio software de transcrição braille, num cenário de rede em que a impressora Columbia é compartilhada na rede da Escola, por 15 PC's espalhados por 6 salas de aula, quantas licenças do software de transcrição Tiger Software Suite - TSS para transcrição tinta-braille é necessário para permitir que todos os professores com acesso aos 15 PC's tenham capacidade para adequar os conteúdos e imprimir na impressora Solumbia compartilhada? (Cumprindo as leis oficiais de uso de licenças de software por posto de trabalho legal e de acordo com o EULA - End User License Agreement do fabricante do software)

Resposta: Este quesito não integra o escopo definido para a presente perícia, razão pela qual não será respondido.

7.4 Quesitos Complementares da Parte Requerida - Seq. 208.1

1. O Perito optou por usar como metodologia a utilizada pela Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal (ACAPO). Qual o motivo da escolha dessa associação se existem associações brasileiras, como a Fundação Dorina Nowill, que atua há mais de 70 anos no mercado, enquanto a ACAPO atua a apenas 36 anos?

Resposta: A escolha da metodologia da ACAPO se justifica por ser um padrão in-



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001

Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

ternacionalmente reconhecido para testes de desempenho de impressoras Braille, permitindo comparações confiáveis entre diferentes equipamentos. Essa metodologia não exclui a existência de associações brasileiras, mas garante uniformidade e reprodutibilidade nos testes. Ressalta-se que, ao aplicar a metodologia da ACAPO, os resultados obtidos para a impressora periciada ficaram dentro do intervalo esperado, considerando o desvio observado em mais de 20 fornecedores diferentes, reforçando a consistência e a confiabilidade dos dados coletados. Ademais, a metodologia ACAPO é amplamente adotada em estudos internacionais e citada em publicações especializadas, reforçando sua aceitação técnica e validade científica para avaliação de impressoras Braille.

2. Por qual razão o teste realizado com a simples repetição do alfabeto, desprovida de margens, acentuação, parágrafos, espaçamentos e pontuações, seria considerado mais fidedigno do que o teste realizado apenas com a letra “a”?

Resposta: O teste realizado com a repetição do alfabeto, embora simplificado e sem margens, acentuação, parágrafos, espaçamentos ou pontuações, é considerado mais fidedigno que o teste com apenas a letra “a” por refletir de forma mais realista a diversidade de caracteres utilizados na língua portuguesa. Enquanto o teste com a letra “a” apresenta uma densidade de pontos Braille constante e mínima, o teste com o alfabeto repetido aproxima-se mais da variação de densidade observada em textos reais, incluindo diferentes combinações de caracteres. Além disso, estudos como Andrews (1996) e Taylor (2001) demonstram que medições de desempenho em condições simplificadas ou otimizações de fabricantes podem superestimar resultados; portanto, o teste com o alfabeto repetido oferece uma avaliação mais representativa do desempenho da impressora em condições de uso típicas, estando dentro do intervalo esperado de dispersão estatística para impressoras Braille.

3. Utilizando um papel braille de 11,5” x 11”, com a página inteiramente preenchida com caracteres ‘a’ no formato braille interponto, configurada em 40 caracteres por linha, 25 linhas por página e com espaçamento simples, a impressora ViewPlus Columbia atinge a velocidade de impressão de 120 CPS (caracteres por segundo) nos modos Draft e Standard?

Resposta: Sim.

4. Utilizando um papel braille de 11,5” x 11”, com a página inteiramente preenchida com caracteres ‘a’ no formato braille interponto, configurada em 40 caracteres por linha, 25 linhas por página e com espaçamento simples, a impressora ViewPlus Columbia atinge a velocidade de impressão de 400 páginas por hora nos modos Draft e Standard?

Resposta: Sim.

5. A impressora realmente realiza as impressões nas especificações informadas no site e no catálogo (120 CPS - caracteres por segundo - e 400 PPH - páginas por hora) nos



Processo nº **0015072-66.2024.8.16.0001**

Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

modos Draft e Standard?

Resposta: Considerando o mesmo teste com página de 40 caracteres por linha e 25 linhas utilizando um papel braille de 11,5" x 11", com a página inteiramente preenchida com caracteres 'a' no formato braille interponto, a impressora ViewPlus Columbia atingi aproximadamente 120 CPS e 400 PPH nos modos Draft e Standard, confirmando as especificações divulgadas pelo fabricante.



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

8 CONCLUSÃO

Os testes de impressão realizados nesta perícia evidenciam uma clara diferença no desempenho da impressora Braille ao comparar conteúdos homogêneos, compostos exclusivamente pela letra “a”, com conteúdos heterogêneos, representados pelo alfabeto completo repetido. Essa distinção é fundamental para compreender não apenas as capacidades técnicas do equipamento, mas também sua aplicabilidade prática no uso cotidiano por usuários finais.

No caso dos testes realizados somente com a letra “a”, os modos de impressão *Draft* e *Standard* atingiram e até superaram de forma consistente as metas de desempenho declaradas pelo fabricante, que indicam um mínimo de 120 *caracteres por segundo* (CPS) e 400 *páginas por hora* (PPH). Essa alta performance é explicada pela simplicidade e uniformidade do conteúdo, que reduz significativamente a complexidade do processamento interno da impressora, especialmente na etapa de rasterização do Braille, onde caracteres idênticos demandam menor variação de processamento e controle mecânico. Dessa forma, a impressora opera com maior fluidez, mantendo tempos médios por caractere baixos e garantindo alta produtividade. Entretanto, tais testes homogêneos tendem a superestimar a performance real do equipamento, conforme apontado por estudos, incluindo Andrews (1996), que evidenciam superestimação deliberada dos valores declarados pelos fabricantes, e Taylor (2001), que destaca a diferença entre condições ideais de teste e uso cotidiano.

Ao expandir o escopo dos testes para o alfabeto completo, a impressora não alcançou as marcas de desempenho informadas pelo fabricante, apresentando uma redução substancial na velocidade de impressão. Houve aumentos expressivos no tempo médio por caractere e consequente diminuição da taxa de CPS e PPH. Essa queda é explicada pela maior complexidade gráfica e lógica da rasterização, já que a diversidade dos caracteres Braille requer controle detalhado dos relevos impressos. Além disso, fatores físicos, como aquecimento e limitações de buffer interno, impactam o desempenho em longas sessões com alta densidade de caracteres.

A relevância dos testes com o alfabeto completo é ainda maior quando se considera a análise estatística de desempenho observada em impressoras Braille, que indicam que os valores médios medidos são cerca de 24% inferiores aos informados pelos fabricantes, com variação significativa entre modelos. Aplicando esses fatores normalizadores, os resultados obtidos nos testes com o alfabeto repetido situam-se próximos aos valores esperados na dispersão estatística, confirmando que esse tipo de teste oferece uma avaliação mais fidedigna da capacidade prática da impressora. Portanto, os testes homogêneos com apenas a letra “a” não representam adequadamente a realidade operacional, enquanto o alfabeto repetido fornece uma referência consistente e realista, alinhada ao desempenho medido estatisticamente para a categoria.

Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

Outro ponto de destaque é o comportamento não linear do tempo médio por caractere em impressões de maior volume e densidade, indicando que fatores operacionais, como dissipação térmica e gestão de memória interna, influenciam o desempenho com o aumento do uso. Modelos estimativos que incorporam incrementos graduais no tempo médio por caractere mostraram-se eficazes para prever o comportamento real da impressora, validado por resultados experimentais próximos às estimativas, inclusive em testes realizados por terceiros, como a SGS do Brasil.

Em síntese, embora os testes com a letra “a” permitam mensurar o potencial máximo do equipamento, eles superestimam o desempenho esperado em situações reais. Os testes com o alfabeto completo repetido são, portanto, indispensáveis para uma avaliação prática e abrangente da impressora Braille, pois consideram a complexidade e variabilidade dos textos reais, situando os resultados obtidos dentro dos intervalos esperados de desempenho. Esse entendimento é crucial para usuários, técnicos e gestores, pois orienta na tomada de decisão, planejamento operacional e definição de expectativas realistas sobre a capacidade produtiva do equipamento.

Por fim, recomenda-se que avaliações futuras e critérios de aceitação técnica considerem preferencialmente testes baseados em conteúdos diversificados, como o alfabeto completo, aplicando fatores de normalização quando necessário, para garantir que o desempenho aferido seja representativo da experiência efetiva do usuário final e das condições reais de uso do equipamento.

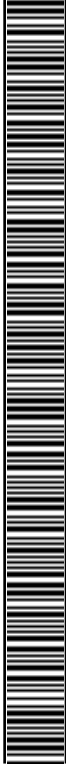
9 DECLARAÇÕES FINAIS

Declaro, para os devidos fins, que este laudo foi elaborado com base em critérios técnicos e com total imparcialidade, em conformidade com a nomeação judicial e as normas vigentes.

Curitiba, vide assinatura eletrônica.

Ricardo Souza Senandes
Perito Nomeado
Doutorando em Engenharia Elétrica
Mestre em Engenharia Elétrica
Engenheiro de Telecomunicações
CREA nº RS 256875/D

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em https://projudi.tjpr.jus.br/projudi/ - Identificador: P46BW HZ4KM XLR6F 279BK



Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001
Laudo Pericial - Impressora Braille ViewPlus Columbia

REFERÊNCIAS

VIEWPLUS. *Columbia – Braille Embosser*. Disponível em: <https://viewplus.com/product/vp-columbia-2/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

VIEWPLUS. *VP Columbia User Manual*. Revision: June 2018. [S.l.]: ViewPlus, 2018. Disponível em: <https://viewplus.com/product/columbia/>. Acesso em: 26 out. 2025.

ANDREWS, David. *How fast is it really?* The Braille Monitor, Baltimore, v. 39, n. 1, Jan. 1996. Disponível em: <https://nfb.org/images/nfb/publications/bm/bm96/brlm9601.htm#2>. Acesso em: 26 out. 2025.

TAYLOR, Anne. *Choosing your Braille Embosser*. The Braille Monitor, Vol. 39, No. 1, October 2001 Edition. Baltimore: National Federation of the Blind, 2001.

Documento assinado digitalmente, conforme MP nº 2.200-2/2001, Lei nº 11.419/2006, resolução do Projudi, do TJPR/OE
Validação deste em <https://projudi.tpr.jus.br/projudi/> - Identificador: Pj6BW HZ4KM XLR6F 279BK



Anexo A

FORMULÁRIO DE PERÍCIA TÉCNICA

Processo nº 0015072-66.2024.8.16.0001

Data da Perícia: 11/07/2025 09:04 Início: 09:06h Término: 18:31h

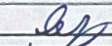

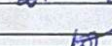

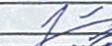



Local da Perícia: Rua Francisco de Paula Guimarães, 70 O Penal Coworking - Ahú
- CURITIBA/PR - CEP: 80.540-040


Número de Série do Equipamento Testado: CCL2002876

Declaração das Partes

Declaramos, para os devidos fins, que estivemos presentes durante a realização dos testes de impressão realizados na impressora Braille ViewPlus Columbia, e que as páginas de teste foram impressas em nossa presença.

As referidas páginas foram devidamente assinadas por nós, com a finalidade de garantir sua autenticidade e integridade e concordamos que o perito Ricardo Souza Senandes leve tais documentos para análise técnica detalhada, comprometendo-se a não alterar seu conteúdo original e anexar os resultados e observações no respectivo laudo pericial.

Nome Completo	RG/CPF	Assinatura
ANA JULIA NIELSEN ALVES	070.900.189-46	
Bruno Aris Espinosa	069405379-70	
Arthur Noraci Neto	157790828-03	
Lucia Helena G. Munari	142410688-55	
Dr. PEDRO RUIVO BEIRANTE	146.021.388-61	
Wagner Rodrigues Bispo	3414.553.838-75	
Rogério Wismar de J. A.	Mat. 5713 T/PR	
Daniel Taffar Gardner	4168846	


Ricardo Souza Senandes
Perito Nomeado
CREA nº RS 256875/D