

HERCULANO MINERAÇÃO LTDA.

**CAMPAÑA DE MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA NOS
PONTOS DE MONITORAMENTO – RIO DO PEIXE
Serro - MG**

MARÇO/2020

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. MEDIÇÕES DE DESCARGAS LÍQUIDAS

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

ANEXO I – FOTOS

ANEXO II – MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA COM MOLINETE

1. INTRODUÇÃO

Em atendimento a solicitação da Herculano Mineração Ltda., a HDC - Engenharia Ltda., apresenta a campanha de medições de descarga líquida realizada nos dias 16 e 17 de março de 2020 na bacia hidrográfica do rio do Peixe localizada no município do Serro no Estado de Minas Gerais.

Este relatório tem por objetivo realizar atividades de campo e escritório integradas ao Estudo de Controle Ambiental da Área, que se referem à identificação “*in situ*” de pontos de monitoramento com documentação fotográfica e avaliação das descargas líquida.

2. MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA

As medições de descargas líquidas foram realizadas nos pontos específicos definidos no Quadro e Figura do item anterior. No Quadro 01 é apresentado um resumo das medições realizadas.

Quadro 01 - Resumo das medições de descargas líquidas realizadas.

Curso D'água	Código	COORDENADAS UTM (23K)			Hora	Data	Vazão (l/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/h)	Área (m²)	Larg.(m)	Prf.Méd (m)	Vel (m/s)	Tipo de Medição
		E (m)	N (m)	Z (m)										
Rio do Peixe - Cabeceira	HercS-QA-01	670.594	7.954.332	776	14:09	17/03/2020	610,33	0,610	2197,2	1,505	5,00	0,294	0,406	Molinete - Price
Rio do Peixe	HercS-QA-02	667.654	7.948.657	743	15:28	17/03/2020	1111,69	1,112	4002,1	4,183	6,90	0,603	0,266	Molinete - Price
Nascente Córrego Siqueira	HercS-HA-07	670.809	7.947.255	901	11:10	16/03/2020	9,21		331,5					Volumétrica
Nascente Córrego Siqueira	HercS-HA-08	671.218	7.948.030	930	12:05	16/03/2020	14,79	0,015	53,2	0,029	0,60	0,048	0,510	Micro-Mol. Pygmy
Córrego Siqueira	HercS-QA-10	672.049	7.947.081	786	12:35	16/03/2020	59,15	0,059	213,0	0,308	1,60	0,193	0,192	Molinete - Price
Córrego Siqueira - Mont. Futuro Empreendimento	HercS-HA-11	672.316	7.948.630	825	13:04	16/03/2020	23,55	0,024	84,8	0,312	2,70	0,114	0,075	Molinete - Price
Córrego Siqueira	HercS-QA-12	675.245	7.943.474	714	13:54	16/03/2020	419,67	0,420	1510,8	0,936	3,60	0,290	0,448	Molinete - Price
Ribeirão do Lucas	HercS-HA-16	672.075	7.940.373	730	15:07	16/03/2020	354,60	0,355	1276,5	1,242	2,90	0,465	0,286	Molinete - Price

Foram realizadas medições nas modalidades a vau utilizando molinete Gurley-Price, micro-molinete Pygmy e volumétrica, conforme normas usuais preconizadas por entidades responsáveis pela gestão de recursos hídricos.

O processo de medição volumétrica consiste no enchimento de um recipiente com marcação do tempo. A divisão do volume pelo tempo fornece a suposta vazão ocorrida. Este processo se repete por três vezes e o resultado é a média das repetições.

Nas medições com molinetes utilizaram-se verticais com espaçamentos específicos ao longo da seção transversal do leito do manancial de medida com frequência de um ponto de medidas de velocidade por vertical. A frequência depende da profundidade da vertical.

O método de cálculo consistiu em multiplicar a área do segmento entre duas profundidades por uma velocidade média ponderada, conforme se pode verificar na memória de cálculo no Anexo II.

Durante o período de duração das medições com molinete procurou-se realizá-las com manutenção do nível d'água sem variações bruscas.

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As medições foram realizadas dentro da programação prevista. Esta campanha representa um momento do regime hidrológico do mês de março.

Nos anexos são apresentadas as memórias de cálculo das medições de vazões, assim como o registro fotográfico do serviço.

ANEXO I

FOTOS



FOTO 01 – Vista da medição do ponto HERCS-HA-01 na cabeceira do Rio do Peixe.



FOTO 02 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-01 na cabeceira do Rio do Peixe.



FOTO 03 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-01 na cabeceira do Rio do Peixe.



FOTO 04 – Vista da medição do ponto HERCS-HA-02 no Rio do Peixe.



FOTO 05 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-02 no Rio do Peixe.



FOTO 06 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-02 no Rio do Peixe.



FOTO 07 – Vista da área de coleta no ponto HERCS-HA-04 na Nascente W Serra Condado.



FOTO 08 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-04 na Nascente W Serra Condado.



FOTO 09 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-05 no Rio do Peixe.



FOTO 10 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-05 no Rio do Peixe.



FOTO 11 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-06 – Captação COPASA no Rio do Peixe.



FOTO 12 – Vista da seção de medição no ponto HERCS-HA-06 – Captação COPASA no Rio do Peixe.



FOTO 13 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-06 – Captação COPASA no Rio do Peixe.



FOTO 14 – Vista do ponto de coleta HERCS-HA-07 – Nascente do córrego Siqueira.



FOTO 15 – Vista do ponto de medição HERCS-HA-08 – Nascente do córrego Siqueira.



FOTO 16 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-08 – Nascente do córrego Siqueira.



FOTO 17 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-08 – Nascente do córrego Siqueira.



FOTO 18 – Vista do ponto HERCS-HA-09 – Nascente do córrego Siqueira.



FOTO 19 – Vista da medição no ponto HERCS-HA-10 do córrego Siqueira.



FOTO 20 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-10 do córrego Siqueira.



FOTO 21 – Vista de montante de HERCS-HA-11 – Cór. Siqueira - Mont. Futuro Empreendimento.



FOTO 22 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-12 – Córrego Siqueira.



FOTO 23 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-12 – Córrego Siqueira.



FOTO 24 – Vista da medição no ponto HERCS-HA-12 – Córrego Siqueira.



FOTO 25 – Vista da medição do ponto HERCS-HA-16 – Ribeirão do Luca.



FOTO 26 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-16 – Ribeirão do Luca.



FOTO 27 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-16 – Ribeirão do Luca.



FOTO 28 – Vista do local de medição no ponto HERCS-HA-17 – Ribeirão do Luca.



FOTO 29 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-17 – Ribeirão do Luca.



FOTO 30 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-17 – Ribeirão do Luca.



FOTO 31 – Vista de montante do ponto HERCS-HA-18 – Ribeirão do Luca.



FOTO 32 – Vista de jusante do ponto HERCS-HA-18 – Ribeirão do Luca.



FOTO 33 – Vista do local de medição no ponto HERCS-HA-18 – Ribeirão do Luca.

ANEXO II

MEMÓRIA DE CÁLCULO DA MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Estação:	Cabeceira			Código:	HercS-QA-01			Margem:	ME		
Município:	Serro			Molinete:	Gurley-Price			Cota inicial:		Hora:	14:09
Curso d'água:	Rio do Peixe			Data:	17/03/2020			Cota final:		Hora:	14:28
Vel. Média (m/s)=	0,406			Área Total (m²)=	1,51			Vazão Total (m³/s)=	0,610		
Prof. Média (m)=	0,29										
Dist. PI (m)	Prof. Total (m)	Prof. Mol. (%)	Tempo (seg.)	No de Sinais	Vel. Ponto Vertical (m/s)	Vel. Média Vertical (m/s)	Vel. Média Segmento (m/s)	Área do Segmento (m²)	Prof. Média Segmento (m)	Largura do Segmento (m)	Vazão do Segmento (m³/s)
0,00	0,00					0,000					
		60,00	0	0	0,000		0,130	0,04	0,09	0,40	0,005
0,40	0,18					0,261					
		60,00	40	15	0,261		0,158	0,08	0,19	0,40	0,012
0,80	0,20					0,055					
		60,00	48	3	0,055		0,050	0,09	0,23	0,40	0,005
1,20	0,25					0,045					
		60,00	40	2	0,045		0,059	0,10	0,26	0,40	0,006
1,60	0,26					0,072					
		60,00	44	4	0,072		0,115	0,10	0,26	0,40	0,012
2,00	0,26					0,157					
		60,00	41	9	0,157		0,351	0,13	0,32	0,40	0,045
2,40	0,38					0,545					
		60,00	40	32	0,545		0,545	0,16	0,40	0,40	0,086
2,80	0,41					0,545					
		60,00	40	32	0,545		0,537	0,17	0,43	0,40	0,092
3,20	0,45					0,528					
		60,00	40	31	0,528		0,514	0,18	0,46	0,40	0,094
3,60	0,46					0,499					
		60,00	41	30	0,499		0,540	0,17	0,43	0,40	0,093
4,00	0,40					0,581					
		60,00	41	35	0,581		0,705	0,15	0,37	0,40	0,104
4,40	0,34					0,828					
		60,00	41	50	0,828		0,486	0,11	0,29	0,40	0,055
4,80	0,23					0,144					
		60,00	40	8	0,144		0,072	0,02	0,12	0,20	0,002
5,00	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000						



MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Estação:	0,00			Código:	HercS-QA-02			Margem:	MD		
Município:	Serro			Molinete:	Gurley-Price			Cota inicial:		Hora:	15:28
Curso d'água:	Rio do Peixe			Data:	17/03/2020			Cota final:		Hora:	15:45
Vel. Média (m/s)=	0,266			Área Total (m²)=	4,18			Vazão Total (m³/s)=	1,112		
Prof. Média (m)=	0,60										
Dist. PI (m)	Prof. Total (m)	Prof. Mol. (%)	Tempo (seg.)	No de Sinais	Vel. Ponto Vertical (m/s)	Vel. Média Vertical (m/s)	Vel. Média Segmento (m/s)	Área do Segmento (m²)	Prof. Média Segmento (m)	Largura do Segmento (m)	Vazão do Segmento (m³/s)
0,00	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000		0,032	0,17	0,34	0,50	0,01
0,50	0,68					0,065					
		20,00	49	4	0,068						
		80,00	40	3	0,062						
1,00	0,73					0,100	0,083	0,35	0,71	0,50	0,03
		20,00	46	7	0,108						
		80,00	41	5	0,093						
1,50	0,66					0,258	0,179	0,35	0,70	0,50	0,06
		20,00	43	12	0,197						
		80,00	41	19	0,320						
2,00	0,61					0,356	0,307	0,32	0,64	0,50	0,10
		20,00	40	19	0,327						
		80,00	41	23	0,385						
2,50	0,56					0,376	0,366	0,29	0,59	0,50	0,11
		60,00	42	23	0,376						
3,00	0,55					0,368	0,372	0,28	0,56	0,50	0,10
		60,00	41	22	0,368						
3,50	0,55					0,394	0,381	0,28	0,55	0,50	0,10
		60,00	40	23	0,394						
4,00	0,54					0,368	0,381	0,27	0,55	0,50	0,10
		60,00	41	22	0,368						
4,50	0,59					0,320	0,344	0,28	0,57	0,50	0,10
		60,00	41	19	0,320						
5,00	0,74					0,291	0,305	0,33	0,67	0,50	0,10
		20,00	42	24	0,392						
		80,00	41	11	0,190						
5,50	0,74					0,282	0,286	0,37	0,74	0,50	0,11
		20,00	41	21	0,352						
		80,00	43	13	0,212						
6,00	0,75					0,265	0,274	0,37	0,75	0,50	0,10
		20,00	40	18	0,311						
		80,00	47	8	0,220						
6,50	0,74					0,162	0,214	0,37	0,75	0,50	0,08
		20,00	41	13	0,222						
		80,00	50	6	0,101						
6,90	0,00					0,000	0,081	0,15	0,37	0,40	0,01
		60,00	40	0	0,000						

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Estação:	Nascente			Código:	HercS-QA-08			Margem:	MD		
Município:	Serro			Molinete:	Pygmy			Cota inicial:		Hora:	12:05
Curso d'água:	Córrego Siqueira			Data:	16/03/2020			Cota final:		Hora:	12:10
Vel. Média (m/s)=	0,510			Área Total (m²)=	0,029			Vazão Total (m³/s)=	0,0148		
Prof. Média (m)=	0,048							Vazão Total (l/s)=	14,79		
Dist. PI (m)	Prof. Total (m)	Prof. Mol. (%)	Tempo (seg.)	No de Sinais	Vel. Ponto Vertical (m/s)	Vel. Média Vertical (m/s)	Vel. Média Segmento (m/s)	Área do Segmento (m²)	Prof. Média Segmento (m)	Largura do Segmento (m)	Vazão do Segmento (m³/s)
0,00	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000		0,364	0,0020	0,0200	0,1000	0,0007
0,10	0,04					0,728					
		60,00	40	97	0,728		0,750	0,0055	0,0550	0,1000	0,0041
0,20	0,07					0,773					
		60,00	40	103	0,773		0,683	0,0065	0,0650	0,1000	0,0044
0,30	0,06					0,593					
		60,00	40	79	0,593		0,465	0,0065	0,0650	0,1000	0,0030
0,40	0,07					0,338					
		60,00	40	45	0,338		0,341	0,0060	0,0600	0,1000	0,0020
0,50	0,05					0,345					
		60,00	40	46	0,345		0,173	0,0025	0,0250	0,1000	0,0004
0,60	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000						

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Estação:				Código:	HercS-QA-10			Margem:	ME		
Município:	Serro			Molinete:	Gurley-Price			Cota inicial:		Hora:	12:35
Curso d'água:	Córrego Siqueira			Data:	16/03/2020			Cota final:		Hora:	12:43
Vel. Média (m/s)=	0,192			Área Total (m²)=	0,31			Vazão Total (m³/s)=	0,059		
Prof. Média (m)=	0,19										
Dist. PI (m)	Prof. Total (m)	Prof. Mol. (%)	Tempo (seg.)	No de Sinais	Vel. Ponto Vertical (m/s)	Vel. Média Vertical (m/s)	Vel. Média Segmento (m/s)	Área do Segmento (m²)	Prof. Média Segmento (m)	Largura do Segmento (m)	Vazão do Segmento (m³/s)
0,00	0,00					0,000					
		60,00	0	0	0,000		0,289	0,03	0,14	0,20	0,01
0,20	0,28					0,579					
		60,00	40	34	0,579		0,372	0,05	0,24	0,20	0,02
0,40	0,20					0,166					
		60,00	43	10	0,166		0,158	0,04	0,21	0,20	0,01
0,60	0,22					0,150					
		60,00	43	9	0,150		0,121	0,05	0,24	0,20	0,01
0,80	0,25					0,091					
		60,00	42	5	0,091		0,103	0,05	0,24	0,20	0,00
1,00	0,22					0,115					
		60,00	45	7	0,115		0,166	0,04	0,21	0,20	0,01
1,20	0,20					0,217					
		60,00	42	13	0,217		0,201	0,04	0,19	0,20	0,01
1,40	0,17					0,186					
		60,00	42	11	0,186		0,093	0,02	0,09	0,20	0,00
1,60	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000						

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Estação:				Código:	HercS-QA-11			Margem:	ME		
Município:	Serro			Molinete:	Gurley-Price			Cota inicial:		Hora:	13:04
Curso d'água:	Córrego Siqueira			Data:	16/03/2020			Cota final:		Hora:	13:15
Vel. Média (m/s)=	0,075			Área Total (m²)=	0,31			Vazão Total (m³/s)=	0,024		
Prof. Média (m)=	0,11										
Dist. PI (m)	Prof. Total (m)	Prof. Mol. (%)	Tempo (seg.)	No de Sinais	Vel. Ponto Vertical (m/s)	Vel. Média Vertical (m/s)	Vel. Média Segmento (m/s)	Área do Segmento (m²)	Prof. Média Segmento (m)	Largura do Segmento (m)	Vazão do Segmento (m³/s)
0,00	0,00					0,000					
		60,00	0	0	0,000		0,070	0,02	0,07	0,30	0,00
0,30	0,14					0,141					
		60,00	41	8	0,141		0,123	0,03	0,11	0,30	0,00
0,60	0,07					0,104					
		60,00	43	6	0,104		0,110	0,02	0,07	0,30	0,00
0,90	0,07					0,115					
		60,00	45	7	0,115		0,115	0,02	0,07	0,30	0,00
1,20	0,06					0,115					
		60,00	45	7	0,115		0,093	0,02	0,08	0,30	0,00
1,50	0,09					0,071					
		60,00	45	4	0,071		0,057	0,04	0,12	0,30	0,00
1,80	0,15					0,042					
		60,00	45	2	0,042		0,021	0,05	0,18	0,30	0,00
2,10	0,21					0,000					
		60,00	7	45	0,000		0,079	0,07	0,23	0,30	0,01
2,40	0,25					0,157					
		60,00	41	9	0,157		0,079	0,04	0,13	0,30	0,00
2,70	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000						

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Estação:				Código:	HercS-QA-12			Margem:	ME		
Município:	Serro			Molinete:	Gurley-Price			Cota inicial:		Hora:	13:54
Curso d'água:	Córrego Siqueira			Data:	16/03/2020			Cota final:		Hora:	14:07
Vel. Média (m/s)=	0,448			Área Total (m²)=	0,94			Vazão Total (m³/s)=	0,420		
Prof. Média (m)=	0,29										
Dist. PI (m)	Prof. Total (m)	Prof. Mol. (%)	Tempo (seg.)	No de Sinais	Vel. Ponto Vertical (m/s)	Vel. Média Vertical (m/s)	Vel. Média Segmento (m/s)	Área do Segmento (m²)	Prof. Média Segmento (m)	Largura do Segmento (m)	Vazão do Segmento (m³/s)
0,00	0,00					0,000					
		60,00	0	0	0,000		0,098	0,03	0,09	0,30	0,00
0,30	0,18					0,197					
		60,00	43	12	0,197		0,279	0,06	0,22	0,30	0,02
0,60	0,25					0,361					
		60,00	40	21	0,361		0,397	0,08	0,28	0,30	0,03
0,90	0,31					0,434					
		60,00	41	26	0,434		0,491	0,10	0,33	0,30	0,05
1,20	0,34					0,548					
		60,00	41	33	0,548		0,614	0,11	0,35	0,30	0,06
1,50	0,36					0,680					
		60,00	40	40	0,680		0,705	0,11	0,36	0,30	0,08
1,80	0,36					0,730					
		60,00	40	43	0,730		0,730	0,11	0,36	0,30	0,08
2,10	0,35					0,729					
		60,00	41	44	0,729		0,557	0,10	0,35	0,30	0,06
2,40	0,34					0,385					
		60,00	41	23	0,385		0,283	0,09	0,30	0,30	0,03
2,70	0,25					0,181					
		60,00	43	11	0,181		0,164	0,07	0,24	0,30	0,01
3,00	0,22					0,147					
		60,00	44	9	0,147		0,085	0,06	0,19	0,30	0,00
3,30	0,16					0,024					
		60,00	49	1	0,024		0,012	0,02	0,08	0,30	0,00
3,60	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000						

MEDIÇÃO DE DESCARGA LÍQUIDA											
Estação:				Código:	HercS-QA-16			Margem:	ME		
Município:	Serro			Molinete:	Gurley-Price			Cota inicial:		Hora:	15:07
Curso d'água:	Rib. Do Lucas			Data:	16/03/2020			Cota final:		Hora:	15:21
Vel. Média (m/s)=	0,286			Área Total (m²)=	1,24			Vazão Total (m³/s)=	0,355		
Prof. Média (m)=	0,47										
Dist. PI (m)	Prof. Total (m)	Prof. Mol. (%)	Tempo (seg.)	No de Sinais	Vel. Ponto Vertical (m/s)	Vel. Média Vertical (m/s)	Vel. Média Segmento (m/s)	Área do Segmento (m²)	Prof. Média Segmento (m)	Largura do Segmento (m)	Vazão do Segmento (m³/s)
0,00	0,00					0,000					
		60,00	0	0	0,000		0,201	0,06	0,22	0,30	0,013
0,30	0,43					0,401					
		60,00	41	24	0,401		0,373	0,13	0,43	0,30	0,048
0,60	0,42					0,344					
		60,00	40	20	0,344		0,289	0,14	0,46	0,30	0,039
0,90	0,49					0,233					
		60,00	42	14	0,233		0,268	0,15	0,52	0,30	0,041
1,20	0,54					0,303					
		60,00	41	18	0,303		0,340	0,16	0,54	0,30	0,055
1,50	0,54					0,377					
		60,00	40	22	0,377		0,340	0,17	0,55	0,30	0,056
1,80	0,56					0,303					
		60,00	41	18	0,303		0,320	0,16	0,54	0,30	0,052
2,10	0,52					0,336					
		60,00	41	20	0,336		0,259	0,14	0,48	0,30	0,037
2,40	0,44					0,181					
		60,00	43	11	0,181		0,121	0,10	0,34	0,30	0,012
2,70	0,24					0,060					
		60,00	41	3	0,060		0,030	0,02	0,12	0,20	0,001
2,90	0,00					0,000					
		60,00	40	0	0,000						