

In [2]:

```
from IPython.display import display, Image, SVG
```

In [53]:

```
# CML and UCML recommenders graphs
recall_CMLvsUCML = Image(filename='graphs/Recall_CMLvsUCML.png', width=800)
precision_CMLvsUCML = Image(filename='graphs/Precision_CMLvsUCML.png', width=800)
ndcg_CMLvsUCML = Image(filename='graphs/NDCG_CMLvsUCML.png', width=800)

# BPR and VBPR recommenders graphs
recall_BPRvsVBPR = Image(filename='graphs/Recall_BPRvsVBPR.png', width=800)
precision_BPRvsVBPR = Image(filename='graphs/Precision_BPRvsVBPR.png', width=800)
ndcg_BPRvsVBPR = Image(filename='graphs/NDCG_BPRvsVBPR.png', width=800)
```

Análise dos Experimentos Realizados com os Recomendadores BPR, VBPR, CML,UCML sobre o DataSet MovieLens 1M

BPR vs VBPR

BPR: O utiliza informações implícitas de Feedback

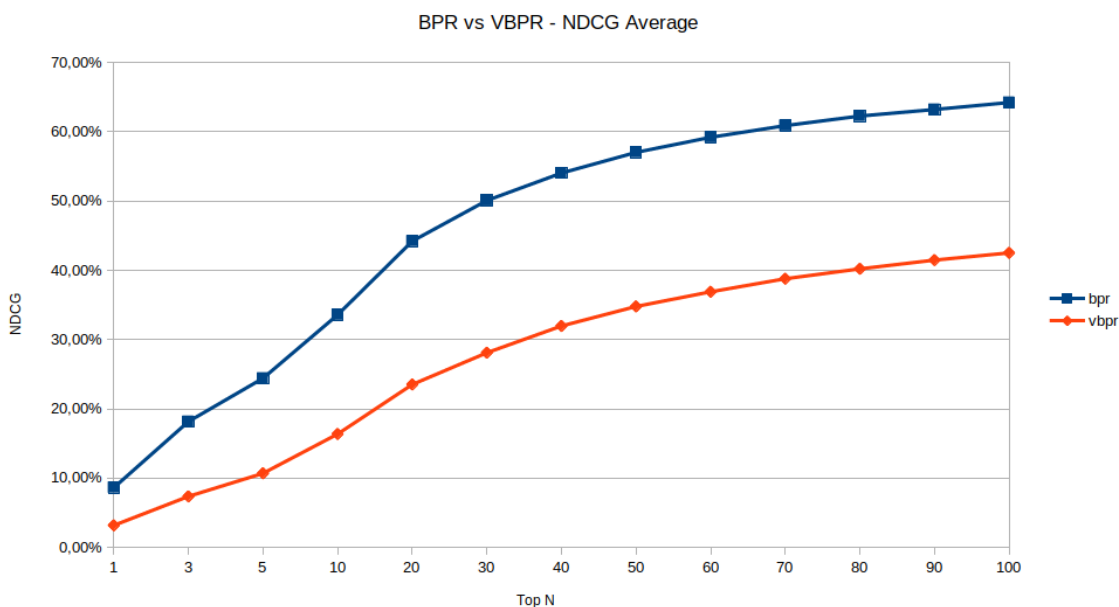
VBPR: Uma expansão do BPR na qual também foram incluídas informações de features de imagens

Análise Geral: O Recomendador BPR obteve o melhor resultado em todos os textos realizados, no qual, com algumas métricas obteve até o 1/2 ganho no desempenho.

In [55]:

```
ndcg_BPRvsVBPR
```

Out[55]:

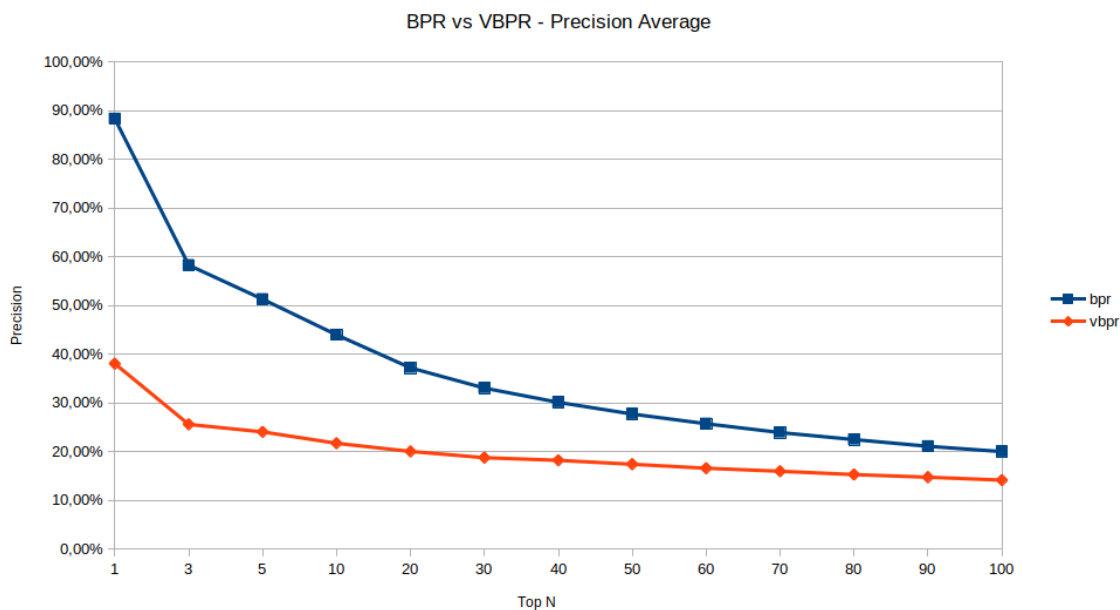


Utilizando NDCG como métrica de desempenho é possível observar que quanto maior o Top N (elementos recomendados) melhor foi o desempenho dos recomendadores. Ao longo do gráfico é possível observar que conforme o top N vai aumentando, o BPR vai apresentando resultados superiormente melhores que o VBPR.

In [62]:

```
precision_BPRvsVBPR
```

Out[62]:

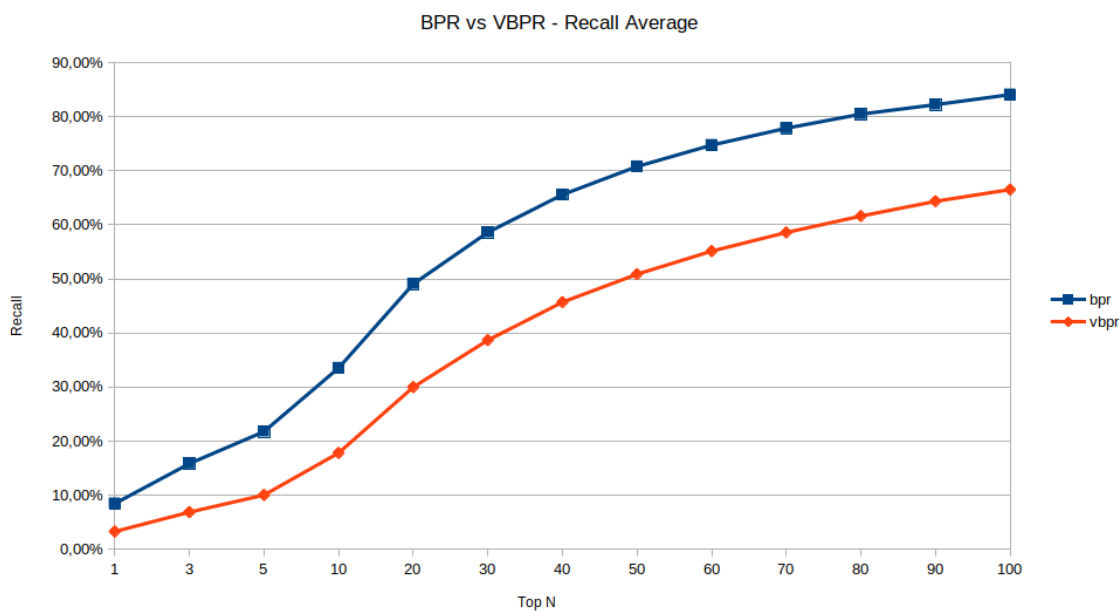


Utilizando Precision como métrica, os recomendadores apresentaram um resultado incomum ao NDCG e Recall, quanto maior o Top N, pior foi o desempenho dos recomendadores. Verificando o gráfico é possível identificar que BPR apesar de apresentar um resultado melhor que o VBPR ele é muito mais sensível a variação do Top N, apresentando uma queda vertiginosa até um Top N = 40, e depois estabilizando. Para valores maiores de Top N maiores que 100, os recomendadores são quase equivalentes.

In [63]:

```
recall_BPRvsVBPR
```

Out[63]:



Utilizando Recall como métrica de desempenho é possível observar que quanto maior o Top N, melhor foi o desempenho dos recomendadores. Também destacamos no gráfico que BPR possui um ganho de desempenho superior ao VBPR com Top N variando entre 1 ~ 50. A certo ponto (Top N = 60) o BPR ainda é superior que VBPR, entretanto não há mais ganho diferencial de desempenho entre eles.

CML vs UCML

CML: Collaborative Metric Learning (CML)

UCML: New Implementation of Collaborative Metric Learning (CML)

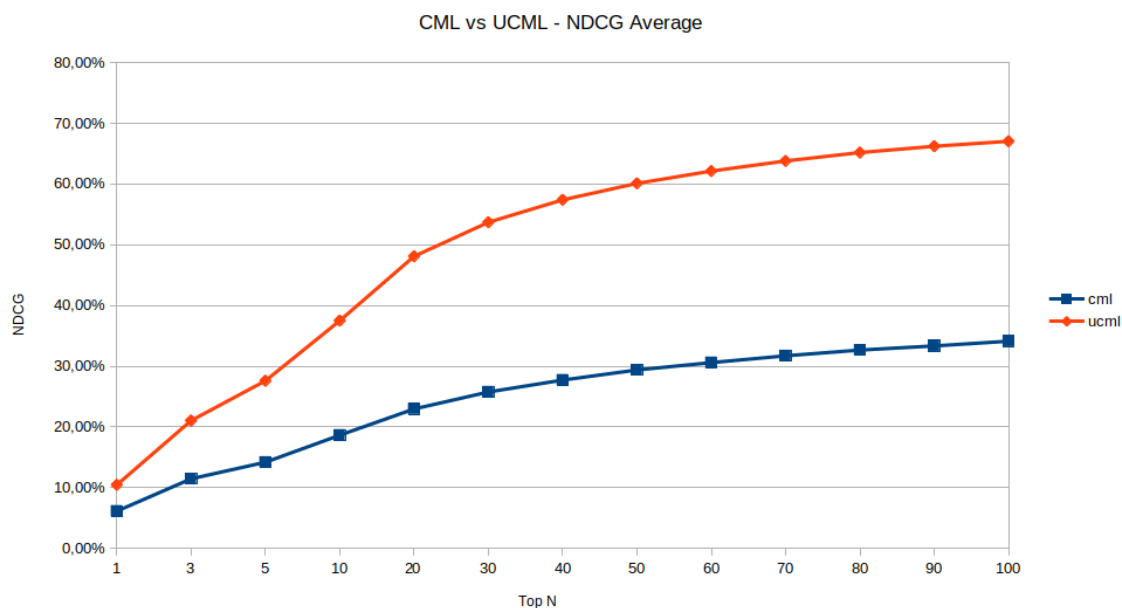
Observação: Todos os dois recomendadores utilizam o BPR como base em suas implementações, no entanto, CML e o UCML são o mesmo recomendador. A diferença entre eles é que o UCML é uma melhoria de implementação.

Análise Geral: O Recomendador UCML obteve o melhor resultado em todos os textos realizados, no qual, com algumas métricas obteve até o dobro de desempenho.

In [60]:

```
ndcg_CMLvsUCML
```

Out[60]:

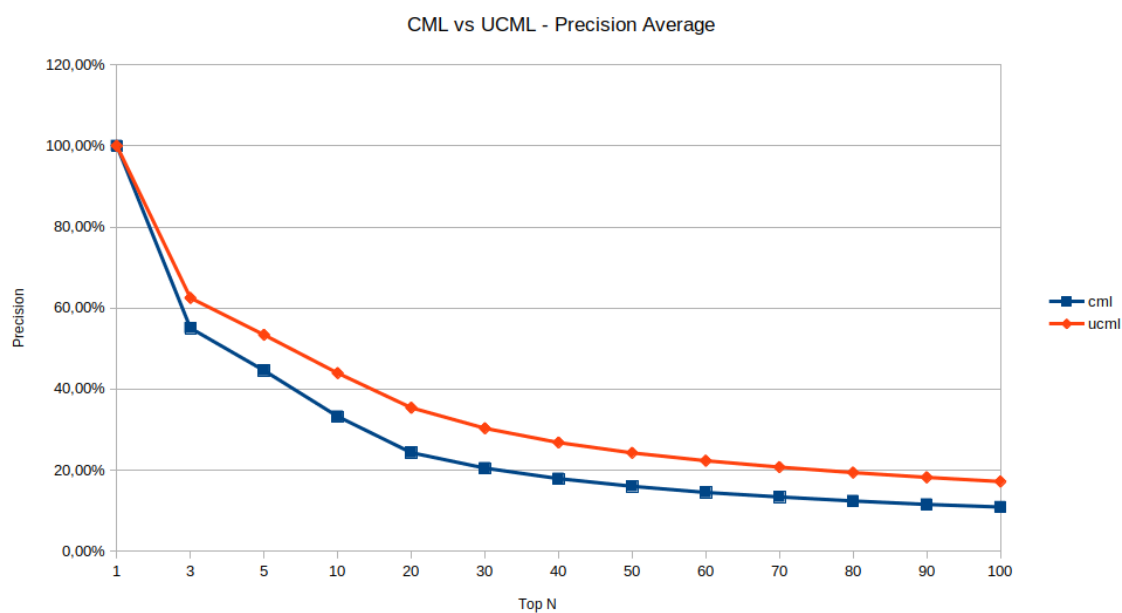


Utilizando NDCG como métrica de desempenho é possível observar que UCML, é positivamente sensível ao aumento do Top N. Em contrapartida o CML tem pouca variação de desempenho quanto ao aumento do Top N, é possível observar que para Top N's muito grandes o CML tem muito pouco ganho diferencial de desempenho entre um Top N e outro. UCML tem um ganho exponencial bastante evidente com Top N variando entre 1 ~ 70, depois disso UCML não apresetam ganho diferencial comparado ao CML, entretanto seus valores superam o CML em até 100%

In [59]:

```
precision_CMLvsUCML
```

Out[59]:

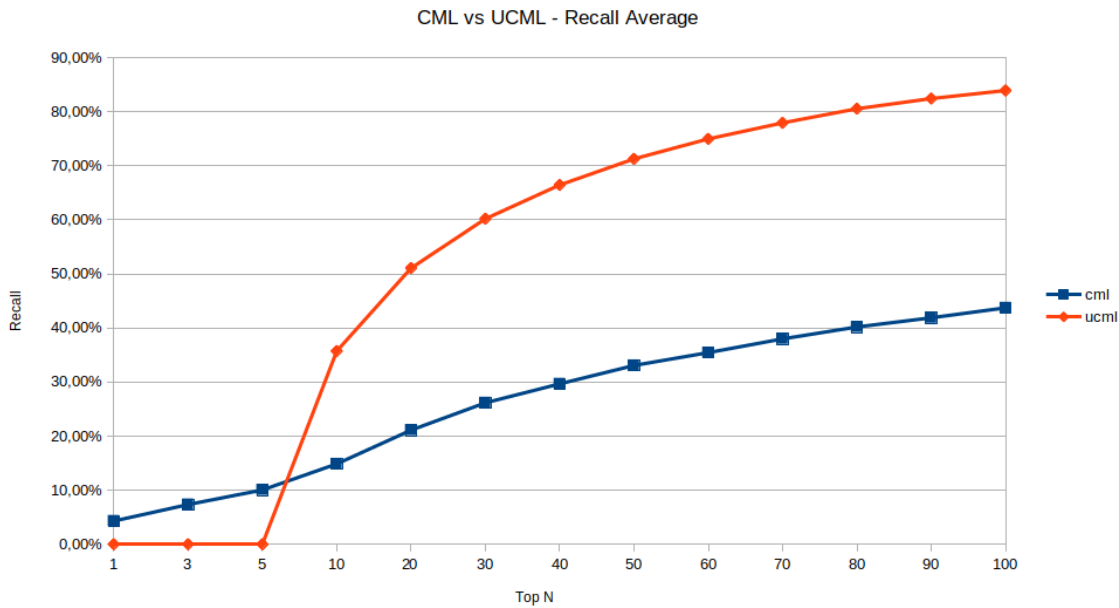


Utilizando Precision como métrica, os recomendadores apresentaram um resultado incomum ao NDCG e Recall, quanto maior o Top N, pior foi o desempenho dos recomendadores.

In [58]:

```
recall_CMLvsUCML
```

Out[58]:



Para os Top N's = [1,3,5] o gráfico não apresentam resultados pois o algoritmo de recomendação não permitiu utilizar tais valores.

Utilizando Recall como métrica de desempenho é possível observar que UCML, é positivamente sensível ao aumento do Top N, apresentando nos valores mais baixo um aumento exponencial. Em contrapartida o CML tem uma variação linear positiva de desempenho quanto ao aumento do Top N, é possível observar que para Top N's muito grandes o CML tem muito pouco ganho diferencial de desempenho entre um Top N e outro. UCML tem um ganho exponencial bastante evidente com Top N variando entre 1 ~ 60, depois disso UCML não apresenta ganho diferencial comparado ao CML, entretanto seus valores superam o CML em até 100%.

Average	Top N	Recommender					BPR vs VBPR		CML vs UCML	
		BPR	VBPR	CML	UCML					
Recall	1	8,44%	3,28%	4,29%	0,00%		BPR	8,44%	CML	4,29%
	3	15,84%	6,86%	7,34%	0,00%		BPR	15,84%	CML	7,34%
	5	21,77%	10,03%	10,04%	0,00%		BPR	21,77%	CML	10,04%
	10	33,53%	17,81%	14,86%	35,73%		BPR	33,53%	UCML	35,73%
	20	49,07%	29,99%	21,11%	51,09%		BPR	49,07%	UCML	51,09%
	30	58,63%	38,68%	26,16%	60,21%		BPR	58,63%	UCML	60,21%
	40	65,59%	45,71%	29,66%	66,46%		BPR	65,59%	UCML	66,46%
	50	70,81%	50,89%	33,07%	71,29%		BPR	70,81%	UCML	71,29%
	60	74,76%	55,14%	35,44%	74,98%		BPR	74,76%	UCML	74,98%
	70	77,89%	58,60%	37,99%	77,95%		BPR	77,89%	UCML	77,95%
	80	80,49%	61,63%	40,19%	80,56%		BPR	80,49%	UCML	80,56%
	90	82,24%	64,36%	41,88%	82,45%		BPR	82,24%	UCML	82,45%
	100	84,09%	66,54%	43,73%	83,93%		BPR	84,09%	UCML	83,93%
Precision	1	88,32%	38,06%	100,00%	100,00%		BPR	88,32%	UCML	100,00%
	3	58,28%	25,59%	55,03%	62,49%		BPR	58,28%	UCML	62,49%
	5	51,28%	24,05%	44,57%	53,37%		BPR	51,28%	UCML	53,37%
	10	43,96%	21,71%	33,24%	43,93%		BPR	43,96%	UCML	43,93%
	20	37,19%	20,04%	24,30%	35,38%		BPR	37,19%	UCML	35,38%
	30	33,04%	18,76%	20,49%	30,32%		BPR	33,04%	UCML	30,32%
	40	30,11%	18,21%	17,90%	26,80%		BPR	30,11%	UCML	26,80%
	50	27,71%	17,41%	16,02%	24,25%		BPR	27,71%	UCML	24,25%
	60	25,73%	16,59%	14,49%	22,31%		BPR	25,73%	UCML	22,31%
	70	23,92%	15,98%	13,39%	20,74%		BPR	23,92%	UCML	20,74%
	80	22,48%	15,29%	12,39%	19,39%		BPR	22,48%	UCML	19,39%
	90	21,10%	14,75%	11,55%	18,22%		BPR	21,10%	UCML	18,22%
	100	20,01%	14,15%	10,90%	17,19%		BPR	20,01%	UCML	17,19%
Ndcg	1	8,64%	3,19%	6,13%	10,46%		BPR	8,64%	UCML	10,46%
	3	18,17%	7,37%	11,45%	21,04%		BPR	18,17%	UCML	21,04%
	5	24,43%	10,70%	14,18%	27,60%		BPR	24,43%	UCML	27,60%
	10	33,58%	16,37%	18,64%	37,49%		BPR	33,58%	UCML	37,49%
	20	44,21%	23,52%	22,95%	48,10%		BPR	44,21%	UCML	48,10%
	30	50,08%	28,11%	25,75%	53,71%		BPR	50,08%	UCML	53,71%
	40	54,04%	31,96%	27,71%	57,40%		BPR	54,04%	UCML	57,40%
	50	57,03%	34,79%	29,38%	60,11%		BPR	57,03%	UCML	60,11%
	60	59,21%	36,91%	30,59%	62,14%		BPR	59,21%	UCML	62,14%
	70	60,89%	38,79%	31,71%	63,81%		BPR	60,89%	UCML	63,81%
	80	62,27%	40,22%	32,66%	65,19%		BPR	62,27%	UCML	65,19%
	90	63,21%	41,48%	33,33%	66,22%		BPR	63,21%	UCML	66,22%
	100	64,22%	42,52%	34,12%	67,05%		BPR	64,22%	UCML	67,05%
Auc		89,33%	86,65%	92,12%	89,43%		BPR	89,33%	CML	92,12%

In []: