

***Learning Analytics* aplicado ao curso *online* da Língua Brasileira de Sinais de uma Instituição de Ensino Superior**

**Alessandro Vivas¹, Carlos A. S. Perini¹, Cristiano G. Pitangui²,
Cristiano M. Silva², Luciana P. Assis¹**

¹Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM – Diamantina – MG – Brasil

²Departamento de Tecnologia e Engenharia Civil, Computação e Humanidades Universidade Federal de São João Del Rey – UFJS – MG – Brasil

{alessandro.vivas, carlos.perini, pitangui.cristiano,
cmdsilva, lupassis}@gmail.com

Abstract. *The objective of this article is to present the techniques of Learning Analytics applied to the online course of the Brazilian Sign Language since it has high disapproval in which undergraduate courses it is obligatory and the data for analysis is very high to be analysed without computer support. For these studies, the frequency of students' access to learning objects and their grades are considered. With this data, graphs and mining classification rules are generated that produced new information assisting in the selection of the most important learning objects to learn LIBRAS in the online format.*

Resumo. *O objetivo desse artigo é apresentar as técnicas de Learning Analytics aplicadas ao curso online da Língua Brasileira de Sinais uma vez que ele possui alta reprovação nos cursos em que é obrigatório e o volume de dados para análise é muito alto para ser analisado sem apoio do computador. Para esses estudos, são considerados a frequência de acesso dos alunos aos objetos de aprendizagem e as suas notas. Com esses dados, são gerados gráficos e mineradas regras de classificação que auxiliaram na seleção dos objetos de aprendizagem mais importantes para se aprender LIBRAS no formato online.*

1. Introdução

A motivação desta pesquisa, iniciada há 16 meses e com previsão de término nos próximos 4 meses, está em usar as técnicas de uma área crescente em Informática na Educação chamada *Learning Analytics* (LA) para se melhorar o aprendizado dos alunos da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) mediada pelo computador. De acordo com a Instituição de Ensino Superior (IES) analisada, o curso *online* de LIBRAS possui alta reprovação, principalmente dos alunos em que o curso *online* de LIBRAS é obrigatório [Pacheco and Jorge 2018]. É também um problema desta pesquisa a falta do uso dos recursos de LA do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) pelos docentes como o *moodle analytics*, por exemplo.

A relevância desta pesquisa está: i) na necessidade de se ensinar LIBRAS conforme a Lei 10.436/2002, que a oficializa como língua oficial dos surdos brasileiros e do Decreto 5.626/2005, que a institui como disciplina obrigatória em todas as licenciaturas,

na Fonoaudiologia e na Pedagogia; ii) na oferta: a disciplina é disponibilizada para todos os cursos de graduação da IES em estudo; iii) na possibilidade de refinar o percurso de aprendizado do aluno: sendo um curso *online*, outros dados podem ser considerados além da frequência e da nota, como as interações dos alunos com os Objetos de Aprendizagem (OAs) do curso *online* de LIBRAS hospedado no AVA da IES em questão.

De 2010 até a escrita deste trabalho somam-se 19 semestres de oferta da disciplina. Entre esses, de 2010/1 a 2013/2, foi o período de criação da disciplina no formato *online*. Houve ajustes no conteúdo, crescimento do número de alunos, professores, designers instrucionais (DI), revisores, bolsistas e mudanças das versões do AVA (Moodle) utilizado de 2010/1 a 2013/2 [Bernardino et al. 2014]. Entre 2014/1 e 2019/1¹, seguem no quadro 1 os dados obtidos.

Quadro 1. Dados coletados do AVA que se teve acesso em números

Ano/Semestre	Número de linhas do arquivo de logs	Número de objetos de aprendizagens	Número de alunos
2014/1	744.336	230	1.055
2014/2	688.903	223	1.079
2015/1	739.475	226	1.097
2015/2	S / I	S / I	S / I
2016/1	S / I	S / I	S / I
2016/2	595.620	235	1.268
2017/1	185.742	234	343
2017/2	154.319	236	259
2018/1	251.176	178	368
2018/2	189.009	183	385
2019/1	194.067	185	381

2. Plano e objetivos da pesquisa

Quadro 2. Cronograma

Etapas / bimestres	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
1 - Pesquisa bibliográfica	x	x								
2 - Coleta dos dados			x							
3 - Processamento dos dados (R)			x	x	x	x				
4 - Mineração de Regras (weka)				x	x	x	x			
5 - Análise dos resultados						x	x	x	x	
6 - Escrita da dissertação							x	x	x	
7 - Qualificação e defesa								x	x	x

Para se encontrar os trabalhos relacionados utilizou-se a *string* de busca: “*Learning Analytics*” AND “*LIBRAS*” e suas variações: i) “*Learning Analytics*” AND “*Brazi-*

¹Não se obteve os *logs* de 2015/2 e 2016/1 e se obteve parcialmente os *logs* de 2017/1 a 2019/1, em virtude da necessidade do *login* e senha dos docentes de acesso ao AVA. Dos 4, 1 enviou os arquivos. Logo, esses *logs* coletados de 2017/1 a 2019/1 representam 1/4 do total dos respectivos *logs*, sendo essa amostragem significativa para se fazer os gráficos e minerar as regras de classificação

lian Sign Language” e ii) “*Learning Analytics*” AND “*Língua Brasileira de Sinais*”². No entanto, não houve resultados em 3 repositórios de busca: *IEEEExplore*, *ScienceDirect* e *Scopus*. Focou-se então, para as referências bibliográficas, o trabalho de revisão sistemática da literatura sobre “*Learning Analytics*” de [Na and Tasir 2017] e a referência conceitual de LA de [Chatti et al. 2012]. Dos anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, cita-se a visualização de LA proposta por [Menezes et al. 2016] adaptada para o contexto da LIBRAS nesta proposta e o trabalho de [Moissa et al. 2015] onde se distingue conceitualmente *Educational Data Mining* (EDM) de LA. Acrescenta-se o trabalho de [Kolb and Kolb 2009] e de [Bernardino et al. 2010] como referência à teoria da aprendizagem considerada para o aprendizado de LIBRAS.

Em relação às teorias da aprendizagem utilizada, elas são várias e são referências básicas quando se deseja melhorar o processo de ensino aprendizagem. Entre behavioristas e construtivistas essa pesquisa aponta para uma visão holística da Teoria da Aprendizagem Experimental: o processo de aprender com a experiência é onipresente, presente na atividade humana em todos os lugares e a toda hora [Kolb and Kolb 2009]. Essa visão se alinha com o aprendizado em LIBRAS porque apoia o desenvolvimento de uma habilidade por meio da prática, como em outras línguas estrangeiras [Bernardino et al. 2010].

Dos logs, obteve-se somente o número de acessos dos discentes a cada OA, suas notas e os seus horários de acessos como variáveis para o LA. A inexistência de mais variáveis implica na questão da pesquisa: Como aplicar LA ao curso *online* de LIBRAS com poucas variáveis? A resposta está em cinco linhas que sintetizam os objetivos desta pesquisa. Sendo assim, LA aplicado ao curso *online* de LIBRAS se fez por meio: i) da busca dos trabalhos relacionados; ii) da seleção dos OAs, computando regras de classificação e gerando gráficos; iii) da proposta de metadados específicos de OAs para LIBRAS; v) de uma proposta visual de acompanhamento de aulas *online* de LIBRAS.

3. Solução e Metodologia da Pesquisa

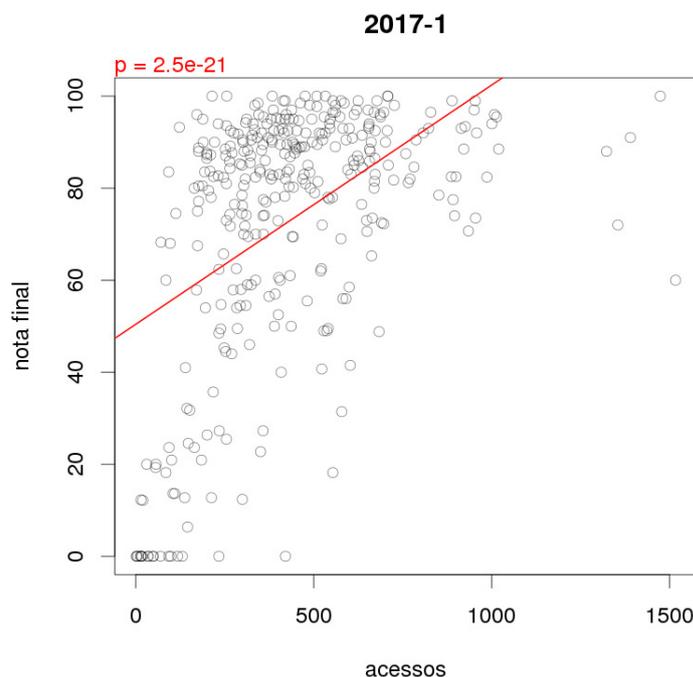
Segue esboçado o gráfico³ entre a nota final e o número de acessos dos alunos a cada OA. Utilizando a variável valor-p⁴ como critério de distinção dos gráficos significativos e não-significativos chegou-se aos OAs mais importantes para executar as regras de classificação. Esses OAs mais significativos foram os selecionados para executar as regras de classificação. Paralelo a esse processo, foram mineradas regras de classificação utilizando Weka e identificou-se que os OAs que contribuem para a atividade intermediária “Criação do Vídeo” foi a mais importante. Isso se justifica também pelo fato de LIBRAS ser uma língua visual e por meio do vídeo são avaliados os cinco parâmetros da LIBRAS: i) configuração de mão, ii) ponto de articulação, iii) expressão facial ou corporal, iv) orientação/direção e v) movimento, além das atividades do vídeo. O exercício exigiu cinco partes: i) saudar na introdução; ii) dizer o nome e o sinal-nome se houvesse; iii)

²Foram feitas *strings* de busca incluindo também American Sign Language ou ASL no lugar de LIBRAS, não se obteve resultados também.

³No texto completo tem esse e demais gráficos (entre nota final e número de acesso (todos OAs), entre as notas intermediárias e o número de acessos (todos OAs), entre os alunos e os horários de acesso (todos OAs), igualmente todos esses com os OAs relacionados com as atividades de vídeo e com os OAs selecionados pelos regras de classificação) para cada semestre. Aqui optou-se por colocar o de melhor valor-p.

⁴É a probabilidade de se obter uma estatística de teste igual ou mais extrema que aquela observada em uma amostra, é aceitável quando o valor-p é menor que 0,05

sinalizar a graduação que cursava; iv) onde mora e v) saudar na despedida.



4. Resultados e conclusão

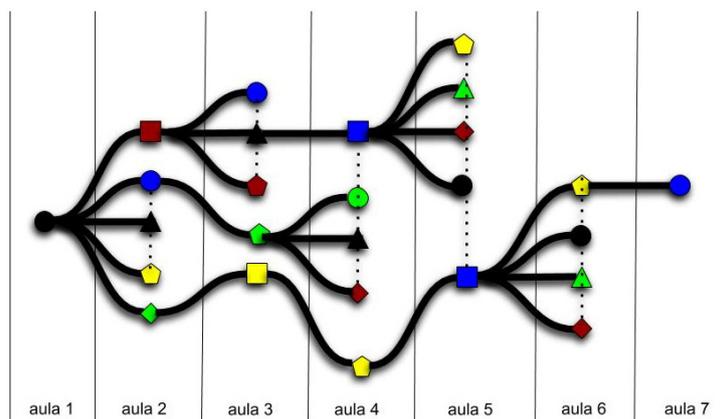
Os OAs selecionados a partir da metodologia descrita são resultados preliminares e podemos citá-los como os fundamentais para a produção do vídeo. Dos 235, 22 foram selecionados e eles trabalham sobretudo os aspectos linguísticos, os parâmetros da LIBRAS, a simultaneidade e uso do espaço, além dos sinais de maior frequência de uso da LIBRAS: Sinal-nome, Saudações e aprendendo a se apresentar. São eles⁵: 1. Arquivo: Aspectos Linguísticos da Libras, 2. Fórum: Parâmetros da Libras, 3. Fórum: Sinal-nome, 4. Fórum: Refletindo sobre sinais, 5. Página: Reflexão - Representação dos sinais, 6. Página: Sinais - Saudações, 7. Página: Vídeo - Saudações em LIBRAS, 8. Questionário: Compreendendo o relato do sinal-nome, 9. Arquivo: Apresentação - Simultaneidade e Uso do Espaço, 10. Página: Explicação - Saudações (com legenda), 11. Página: Vídeo - Simultaneidade e Uso do Espaço (com legenda), 12. Questionário: Aprendendo a se apresentar, 13. Arquivo: Sinais - Cursos Universitários, 14. Página: Imagem - Sinal de Curso, 15. Página: Sinais das disciplinas escolares, 16. Página: Vídeo - Apresentação 02 - Quem é ela?, 17. Página: Vídeo - Apresentação 01 - Quem é ele?, 18. Página: Vídeo - Apresentação profa. Elidéa, 19. Página: Vídeo - Sinal de Estudar, 20. Página: Vídeo - Sinal de Faculdade, 21. Página: Vídeo - Sinal de Tutor, 22. Questionário: Compreendendo apresentações em LIBRAS. Para gerar as regras de classificação, a base de dados foi parametrizada com o filtro Resample porque estava desbalanceada. As classificações com o algoritmo JRIP apresentou acerto de 61% e com o MultilayerPreceptron, 78%.

Baseada em Rede de Atividades [Menezes et al. 2016], a ilustração que segue mostra uma situação de LA visual, cada tipo de exercício tem uma forma: triângulo

⁵O tipo do OA vem antes dos dois pontos (:), depois vem o enunciado do OA.

para pequeno texto, círculo para fórum, quadrado para múltipla escolha, losango para associação e pentágono para produção de vídeo. Os parâmetros, em cores: amarelo: configuração de mão, preto: orientação, verde: ponto de articulação, vermelho: expressão facial e corporal e azul: movimento. Os pontos tracejados indicam situação de intervenção do professor: o discente terá um exercício extra para ele ir para a próxima aula.

Figura 1. Proposta de diagrama de interação para LIBRAS



Ao mapear os níveis e as habilidades linguísticas e os parâmetros da LIBRAS com os tipos de exercícios e com o desempenho do aluno, se localiza com mais precisão e rapidez as dificuldades de aprender LIBRAS *online*.

Referências

- Bernardino, E. L. A., Passos, R., and Silva, G. M. (2010). A libras como língua natural.
- Bernardino, E. L. A., Silva, G. M., Passos, R., and de Souza, L. C. (2014). O ensino de libras na ufmg: uma experiência mais que virtual. *Texto Livre: Ling. e Tecnologia*.
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., and Thüs, H. (2012). A reference model for la. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6):318–331.
- Kolb, A. Y. and Kolb, D. A. (2009). *Experiential learning theory: a dynamic, holistic approach to management learning, education and development*.
- Menezes, D., Silva, R. E. D., de Lima, D. F., Nunes, I., and Schiel, U. (2016). Modelo de visualização de dados para auxiliar o professor no acompanhamento do desempenho do aluno e aprimoramento do design instrucional com o apoio de learning analytics. In *Anais dos Workshops do CBIE 2016*, volume 5, page 437.
- Moissa, B., Gasparini, I., and Kemczinski, A. (2015). Edm versus la: estamos reinventando a roda? um mapeamento sistemático. page 1167.
- Na, K. S. and Tasir, Z. (2017). A systematic review of learning analytics intervention contributing to student success in online learning. In *Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE), 2017 International Conference on*, pages 62–68. IEEE.
- Pacheco, M. A. and Jorge, G. M. S. (2018). A formação do pedagogo para a educação de surdos: uma análise preliminar da disciplina de libras na modalidade a distância.