

ESTUDO DE CASO: USO DO GOOGLE CLASSROOM COMO UMA TECNOLOGIA COMPLEMENTAR NO ENSINO PRESENCIAL DA DISCIPLINA DE SISTEMAS DIGITAIS AVANÇADOS NA UNIVERSIDADE DE FORTALEZA

Átila Girão de Oliveira – atilagirao@unifor.br

Universidade de Fortaleza, Curso de Eng. de Controle e Automação
Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – Ceará

Francisco Rodrigo Paulino de Magalhães – rodrigo@unifor.br

Universidade de Fortaleza, Curso de Eng. Elétrica
Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – Ceará

Brígida Miola Rocha – bmiola@unifor.br

Universidade de Fortaleza, Curso de Energias Renováveis
Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – Ceará

Kamila Pereira Lins – kamilalins@unifor.br

Universidade de Fortaleza, Curso de Eng. Mecânica
Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – Ceará

Bruno Lopes Alcântara Batista – bruno.lopes@unifor.br

Universidade de Fortaleza, Curso de Eng. de Controle e Automação
Av. Washington Soares, 1321, Edson Queiroz
60811-905 – Fortaleza – Ceará

Resumo: O Google Classroom é um serviço da Web gratuito para escolas, organizações sem fins lucrativos e qualquer pessoa com uma Conta do Google pessoal que funciona como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Neste artigo, é detalhado como alguns recursos deste AVA foram utilizado na disciplina de Sistemas Digitais Avançados dos cursos de Eng. de Computação e Eng. Eletrônica da Universidade de Fortaleza. Como resultado, é mostrada como foi a interação dos estudantes da disciplina com o AVA através das evidências geradas por duas atividades aplicadas através do AVA Google Classroom.

Palavras-chave: Google classroom. Ambiente virtual de aprendizagem. Sistemas digitais avançados.

1 INTRODUÇÃO

O ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) podem ser definidos, do ponto de vista do usuário, como simulações dos ambientes presenciais de aprendizagem através do uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) (LITTO; FORMIGA, 2009). Seu uso está fortemente associado ao chamada o Ensino a Distância (EaD), no entanto, como afirma Tori (2010), à medida que cursos tradicionais ampliam a utilização de recursos virtuais e cursos a distância incorporam mais atividades



presenciais ao vivo, essas modalidades de ensino se tornam cada vez menos dissociáveis. Esse fenômeno de convergência entre o virtual e o presencial é referido como *blended learning*.

Nesse contexto, o uso de AVA é comum mesmo no ensino presencial, ainda que muitas vezes, seja utilizado apenas como uma plataforma para entrega formal de atividades feitas em sala. No entanto, é possível potencializar o uso do ambiente virtual se os recursos tecnológicos forem levados em consideração, aproveitando o melhor das epistemes modernas de aprendizagem, como o processo centrado no aluno, o aprendizado baseado em problemas, a aprendizagem flexível, a postura democrática, os estudos colaborativos e a interação pela Internet (TIFFIN; RAJASINGAM, 2007).

A disponibilidade e o conhecimento de ferramentas tecnológicas é essencial para o professor que deseja otimizar o processo de aprendizagem de seus alunos a partir de estratégias mistas.

Este artigo contribui para a comunidade docente ao apresentar recursos do AVA *Google Classroom* e ao mostrar um estudo de caso com dois exemplos de como estes recursos foram utilizados na disciplina de Sistemas Digitais Avançados (SDA) para apoiar as estratégias de melhoria do aprendizado traçadas a partir do perfil dos estudantes

2 O GOOGLE CLASSROOM

Google é uma empresa multinacional de serviços *online* e de *software* dos Estados Unidos. O Google hospeda e desenvolve uma série de serviços e produtos baseados na internet, como o *Gmail*, *Google Drive*, *Youtube*, Documentos do Google, Planilhas do Google, Apresentações do Google, Formulários do Google, Google Agenda, Mapas do Google, dentre outros. Para a educação, a empresa oferece uma *suite* que integra o *Google classroom* com vários dos produtos supracitados.

O *Google Classroom* é um serviço da Web gratuito para escolas, organizações sem fins lucrativos e qualquer pessoa com uma Conta do Google pessoal. O *Google classroom* também é oferecido como um aplicativo gratuito que pode ser baixado e utilizado nas principais plataformas móveis do mercado. Algumas vantagens apontadas pelo fabricante são (GOOGLE, 2018):

Configuração fácil: o professor pode configurar uma turma, convidar alunos e professores auxiliares.

Poupa tempo e papel: o professor pode criar turmas, distribuir tarefas, se comunicar e manter a organização em um único lugar.

Organização: o aluno pode ver as tarefas na página "Pendentes", no mural da turma ou na agenda da turma. Todos os materiais didáticos são automaticamente colocados em pastas do *Google Drive*.

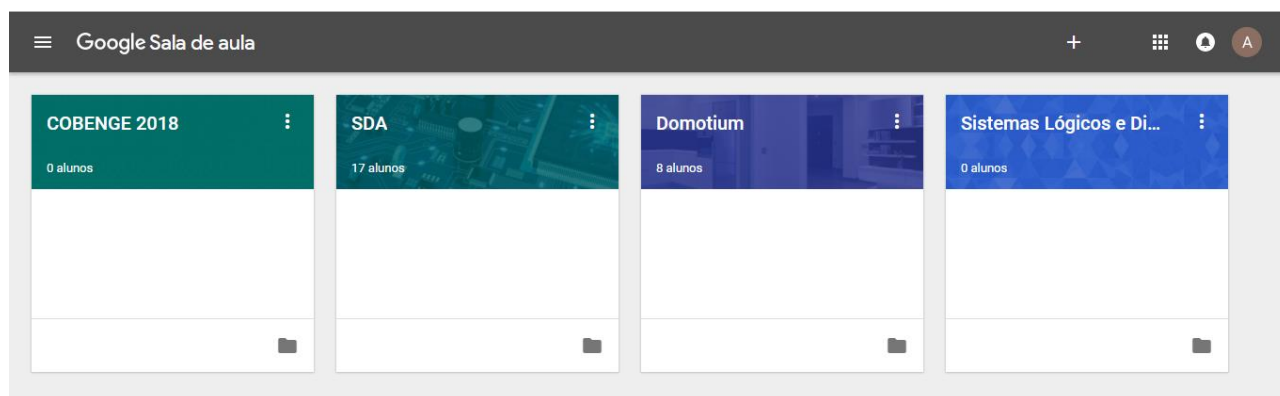
Comunicação e feedback aprimorados: o professor pode criar tarefas, enviar avisos e iniciar instantaneamente debates com a turma. O aluno pode compartilhar recursos com os outros e interagir no mural da turma ou por e-mail. O professor também pode ver rapidamente quem concluiu ou não um trabalho, dar *feedback* direto e em tempo real e atribuir notas.

Funciona com outros aplicativos: o Google Sala de aula funciona com o Documentos Google, Google Agenda, Gmail, Google Drive e Formulários Google.

Acessível e seguro: o Google Sala de aula é gratuito. O Google Sala de aula não exibe anúncios, nunca utiliza os dados dos usuários para fins publicitários.

O acesso *web* é através da conta *gmail*, clicando-se no ícone *Apps*. Ao acessar o serviço, visualiza-se a tela inicial, em que é possível escolher criar uma nova sala virtual, ou entrar em uma existente. Na figura 2, é possível visualizar esta tela inicial com salas turmas já criadas.

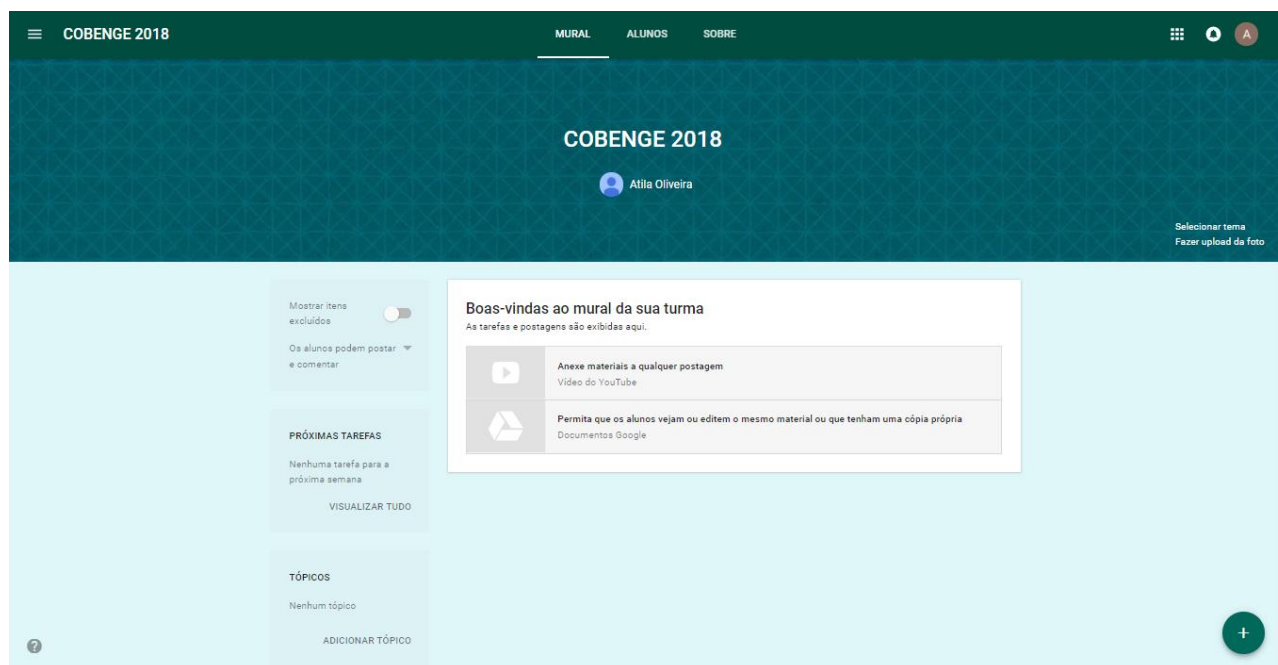
Figura 1. Tela inicial do Google Classroom mostrando três salas de aula já criadas.



Fonte: elaboração própria.

A sala intitulada COBENGE 2018 foi criada para efeito de demonstração. Ao entrar nessa sala, podemos ver a tela inicial em branco mostrada na figura 3.

Figura 2. Tela inicial da sala de aula criada sem nenhuma atividade postada.



Fonte: elaboração própria.

A tela inicial é o Mural da sala, onde as postagens do professor serão mostradas em ordem cronológica. A ferramenta segue uma estrutura simples, em que, ao clicar no ícone '+' no canto inferior direito, pode-se adicionar uma postagem na forma de pergunta, tarefa ou aviso. Todas as postagens podem ser associadas há um ou mais Tópicos, que serão mostrados a esquerda do mural e servem para facilitar a recuperação da informação.



3 CONTEXTO DA DISCIPLINA DE SISTEMAS DIGITAIS AVANÇADOS

Nesta seção, é apresentado o objetivo e a formatação da disciplina de SDA na Universidade de Fortaleza, as ferramentas de apoio utilizadas e o perfil geral dos alunos que a cursam.

3.1 Objetivo e Formatação da disciplina SDA

O maior objetivo desta disciplina é capacitar os alunos no projeto de circuitos digitais através do uso de linguagens de descrição de hardware (*Hardware Description Language - HDL*). Devido as linguagens de descrição de *hardware*, ex. *VHDL (Very High Speed Integrated Circuit HDL)* serem complexas, dada a possibilidade de diferentes modelagens do comportamento de um mesmo circuito (D'AMORE, 2015), esta disciplina visa capacitar os estudantes para a modelagem de estruturas computacionais medianamente complexas.

Para isso dispõe-se de uma carga horária de 72h, sendo metade deste tempo dedicado em sala de aula ao estudo teórico dos temas associados à disciplina e metade do tempo utilizado em laboratório para o desenvolvimento de competências práticas. Sua oferta ocorre em turmas noturnas de até 10 alunos do 8º semestre dos cursos de Eng. de Computação e Eng. Eletrônica.

3.2 Ferramentas de apoio à disciplina de SDA

As atividades de laboratório consistem na resolução de situações problema através do uso, preferencialmente, da linguagem *VHDL*, de simulação e de teste em placa de desenvolvimento. Para tal, utiliza-se a placa de desenvolvimento *DE-0* da Terasic, que contém um dispositivo lógico programável *FPGA (Field-Programmable Gate Array)* da Altera. No ano desta publicação, a placa custa cerca de 120 dólares (TERASIC, 2018).

A codificação em *VHDL*, a simulação funcional do circuito e a programação do *FPGA* na placa de desenvolvimento são feitas através de um *software* de distribuição gratuita chamado Quartus II *Web Edition*. Vale ressaltar que a maior parte do esforço nas atividades práticas é realizado utilizando o *software* Quartus II e apenas a etapa final das práticas é feita na placa de desenvolvimento.

3.3 Perfil dos estudantes

Tori (2010), propõe um índice de potencial de proximidade (PP) que visa medir o grau de interatividade de um determinada atividade didática. Neste índice são avaliadas as relações aluno-professor, aluno-aluno e aluno-conteúdo. Para exemplificar a utilização de seu método o autor cálculo o índice de diversas atividades comuns, sendo a atividade 'aula prática supervisionada em laboratório' detentora do índice de 100%.

A partir do exposto nos itens 3.1 e 3.2, foi construído o quadro 1, onde são apresentadas as características principais das turmas desta disciplina e as implicações de cada uma delas no perfil dos alunos. Reconhece-se aqui o caráter empírico no perfil traçado para os alunos a partir das características apontadas no quadro 1.

Em seguida, na seção 4, são apresentadas algumas das atividades desenvolvidas na disciplina com auxílio do AVA. As características e perfil de alunos do quadro 1 são utilizados para justificar as atividades propostas.

Quadro 1 – Características das turmas de SDA estudadas

| Linha | Característica | Dados | Perfil traçado |
|-------|----------------|--|---|
| 1 | Cursos | Engenharia de Computação e Engenharia Eletrônica | Alunos com experiência em circuitos e em programação |
| 2 | Turno | Noite | Alunos com menor disponibilidade de tempo para estudos. |



| | | | |
|---|---------------------------------|--|--|
| 3 | Semestre | 8º | Alunos com maior maturidade, conhecimentos prévios e senso de responsabilidade. |
| 4 | Quantidade de alunos (máx.) | 10 | Aumento no potencial de interação aluno-professor e aluno-aluno. |
| 5 | Carga horária | 36 h teóricas + 36 h práticas | Aumento do potencial de protagonismo do aluno na sua aprendizagem, devido ao tempo dedicado a atividades práticas supervisionadas. |
| 6 | Hardware utilizado nas práticas | Placa de desenvolvimento importada com valor de aproximadamente 120 dólares. | Alto custo para aquisição pelos alunos. |
| 7 | Software utilizado nas práticas | Quartus II Web Edition (distribuição gratuita) | Qualquer aluno pode baixar e instalar em seu computador pessoal. |

Fonte: elaboração própria.

4 ATIVIDADES REALIZADAS COM APOIO DO AVA

Nesta seção são discutidas duas atividades realizadas com apoio dos recursos do AVA do *Google*, mostrando os resultados conseguidos através de evidências geradas pela ferramenta.

4.1 Atividade Glossário

A criação de um glossário compartilhado é comumente utilizada como um processo de ensino aprendizagem em ambientes virtuais, chegando a ser objeto de estudo em artigos científicos como o de Gouvêa *et al.* (2016). Neste tipo de atividade os estudantes contribuem de forma assíncrona na construção de definições para termos técnicos importantes.

O uso de muitas siglas e termos técnicos, no contexto da disciplina, é natural nas discussões que envolvem o projeto de circuitos digitais. Portanto, a construção de um glossário de forma cooperativa pode ajudar os estudantes definir os termos mais importantes de uma maneira ativa.

O formato aqui apresentado para construção do Glossário utiliza a ferramenta Documentos do Google de forma integrada com o *Google Classroom*. Na figura 4 é possível ver como a atividade é visualizada no ambiente.

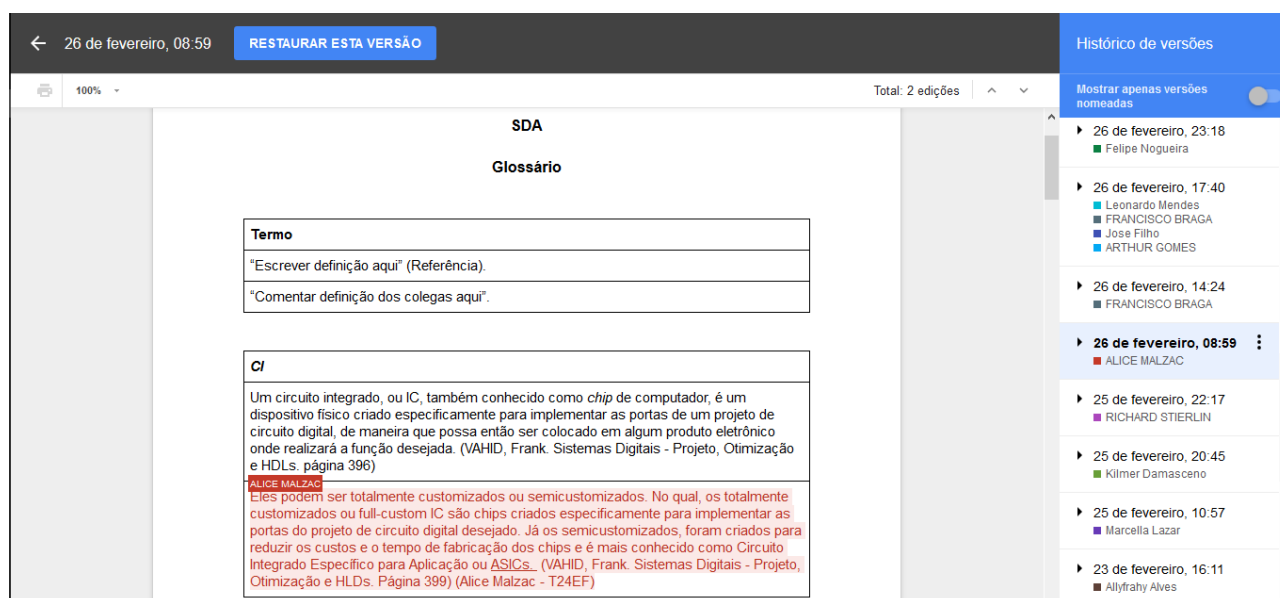
É possível observar que um Documento do Google foi anexado a atividade. Este documento foi compartilhado com todos os alunos da turma, de forma que eles possam editá-lo à vontade. Todas as alterações feitas pelos alunos são automaticamente gravadas e geram novas versões do documento que podem ser facilmente consultadas. Na figura 5 é mostrada uma imagem do Glossário criado em que o histórico de alterações está visível.

Figura 3. Postagem relacionada ao glossário no Google Classroom.



Fonte: elaboração própria.

Figura 4. Detalhe do glossário com histórico das versões e marcação por cores dos estudantes que editaram o documento.



Fonte: elaboração própria.

O professor pode adicionar comentários no documento com correções, com adendos ou simplesmente com incentivos aos estudantes. No entanto, os comentários que exijam algum tipo de correção pode ser “Resolvido” pelo estudante clicando no botão correspondente a esta ação após fazer as correções exigidas pelo professor. O professor receberá mensagem informando que o comentário

foi resolvido e pode, então, fazer uma conferência. Na figura 6 é mostrado o detalhe do comentário em dois termos do glossário.

Figura 5. Detalhe do comentário feito pelo professor no glossário.

| Escala de integração |
|---|
| Termo técnico em inglês da área de microeletrônica. Refere-se a uma das técnicas existentes de fabricação de circuitos integrados |
| Ficou incluído na 4ª geração dos computadores, e foi substituído pelo VLSI (Very Large Scale Integration). |

| PLD |
|--|
| Um dispositivo lógico programável, ou PLD, é um IC que pode ser configurado para implementar uma variedade de funções lógicas, com dezenas a milhares de portas. (Vahid, Página 422) |

Atila Oliveira
15:28 2 de abr

Resolver

Este complemento está vago. Favor, procure e inclua a tabela com escala de integração completa.

Atila Oliveira
15:29 2 de abr

Resolver

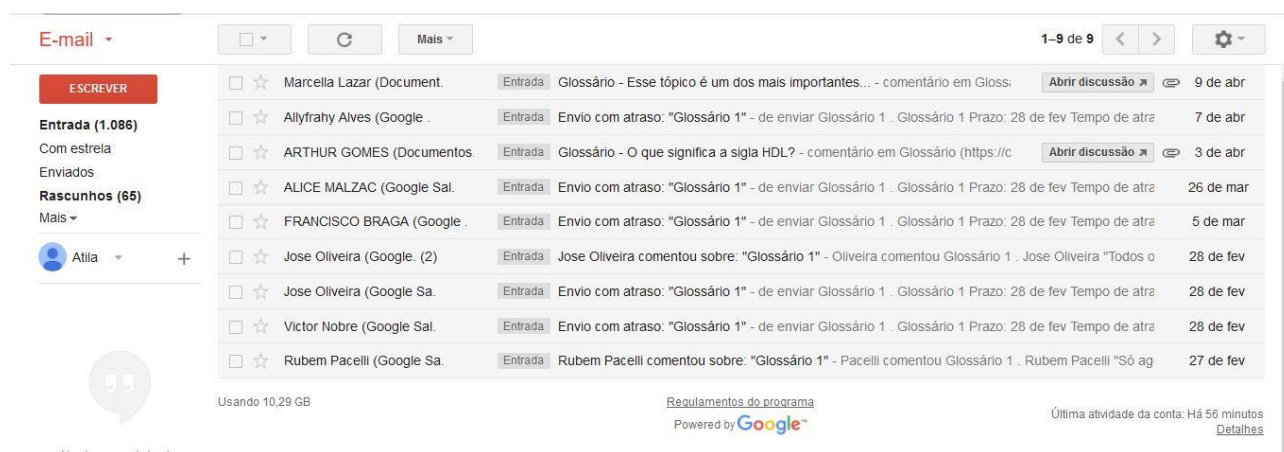
Cite exemplos de PLD.

Fonte: elaboração própria.

É importante salientar que todas as edições e comentários feitos pelos alunos na atividades são informados instantaneamente por *e-mail* ao professor e demais alunos. Na figura 7 é possível ver o detalhe da caixa de *e-mail* do autor com vários avisos em relação ao glossário: há avisos sobre o envio da atividade e sobre novos comentários. É possível observar a opção "Abrir discussão" que aparece à direita dos *e-mails*. Esta opção permite iniciar uma discussão a partir daquele comentário.

Também é interessante observar pelas datas dos *e-mails* que houve discussão de fevereiro à abril, ainda que o prazo para entrega da atividade tenha se encerrado no dia 28 de fevereiro às 19h.

Figura 6. Caixa de *e-mail* do professor com avisos sobre atividade Glossário.



Fonte: elaboração própria.

4.2 Atividades Práticas com Quartus II e Placa de Desenvolvimento

Tori (2010), propõe um índice de potencial de proximidade (PP) que visa medir o grau de interatividade de uma determinada atividade didática. Neste índice são avaliadas as relações aluno-professor, aluno-aluno e aluno-conteúdo. Para exemplificar a utilização de seu método o autor calcula

o índice de diversas atividades tradicionais, sendo a atividade ‘aula prática supervisionada em laboratório (com até 9 alunos por professor)’ detentora do índice de 100%.

Com base nisso, definiu-se como estratégia principal de aprendizagem a exploração das aulas em laboratório para projetar circuitos digitais que solucionem problemas propostos pelo professor. No entanto, para aplicação desta estratégia, duas questões importantes precisavam ser resolvidas:

- O tempo disponível em laboratório não era suficiente para que os alunos desenvolvessem e o professor avaliasse todas as soluções propostas.
- Devido ao alto custo da placa de desenvolvimento, os alunos só poderiam utilizar as placas que estão disponíveis no laboratório.

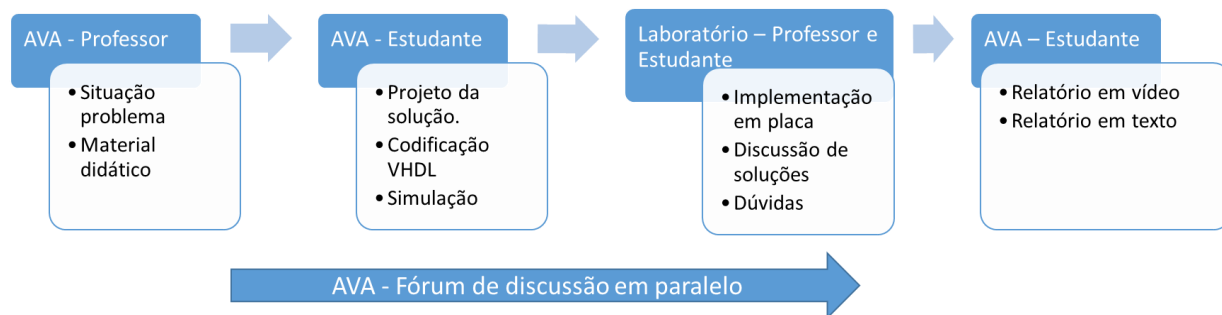
Em relação ao tempo disponível em laboratório, segue-se um modelo de sala de aula invertida, já discutido em diversos artigos acadêmicos, como o de Valente (2014). No nosso modelo, a atividade e o material de apoio teórico são publicados com antecedência no AVA. A maior parte do trabalho do estudante é realizada “em casa” utilizando o *software* gratuito Quartus II Web Edition. A outra parte do trabalho, que envolve o uso da placa de desenvolvimento, é realizado durante as aulas em laboratório, o que soluciona a segunda questão exposta acima. O tempo de aula em laboratório é ainda aproveitado para questionamentos, discussão e exemplificação de conceitos da linguagem VHDL.

Além do tempo em sala, o acesso ao laboratório para utilização da placa de desenvolvimento é livre de seg. à sexta, de 7h30 às 22h40 e sábado de 7h30 às 11h. O técnico responsável pelo laboratório apenas fornece os equipamentos para que o estudante o utilize. Destaca-se que, de acordo com o exposto na linha 2 do Quadro 1, a baixa disponibilidade de tempo faz parte do perfil traçado para os estudantes desta unidade curricular, portanto o livre acesso ao laboratório para realização das práticas visa mitigar este problema. Ainda mantendo a coerência com o que foi exposto no Quadro 1, linha 3, é de responsabilidade do estudante utilizar os equipamentos com segurança.

4.3 Processo avaliativo das atividades práticas

Para compor o processo avaliativo da disciplina no quesito prático, segue-se o seguinte sistema: a cada duas semanas uma nova situação problema é lançada no AVA. A avaliação do aluno é feita a partir de um relatório entregue através do *Google Classroom*. O modelo de relatório inclui a inserção do projeto teórico, a implementação em *software*, a simulação e a implementação na placa de desenvolvimento. O relatório pode ser entregue em formato de vídeo, em formato tradicional de texto, ou em uma modalidade mista. A figura 7 resume o exposto.

Figura 7. Fluxo de atividades práticas avaliativas com auxílio do Google Classroom



Fonte: elaboração própria

Para garantir a qualidade nos vídeos dos resultados de simulação, foi exigido a captura da tela do computador mostrando os diagramas de tempo da simulação. Para tal, foi sugerida a instalação do

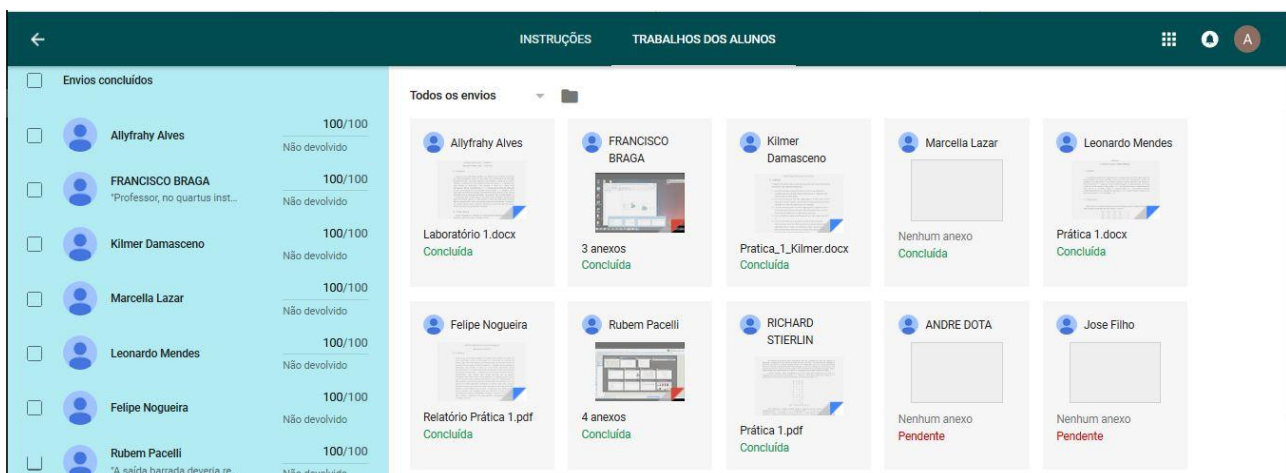
plugin para navegador *Google Chrome* chamado *Screencastify*. Este *plugin* permite a gravação gratuita de vídeos de até 10 minutos. Já para filmar o funcionamento da placa de circuitos, os estudantes usam a câmera do *smartphone* pessoal. Além da postagem do problema e recebimento do relatório, o ambiente virtual, serve como apoio pois:

- a postagem dos problemas serve como fórum de discussão, uma vez que podem ser feitos comentários pelos alunos e pelo professor. A recuperação da informação é intuitiva e *e-mails* são enviados para todos avisando sobre novas postagens.
- na entrega dos relatórios em vídeo, eles podem ser publicados no *Youtube* e acessados diretamente pelo ambiente virtual, ou através do *Google Drive*.
- o prazo de entrega é automaticamente carregado na Agenda do Google e lembretes são enviados aos alunos e ao professor quando a data de entrega está próxima.

Na figura 8 é mostrada a tela com relatórios de práticas recebidos em relação a Prática 1 da disciplina, é possível ver relatórios entregues tanto em forma de texto como em formato de vídeo.

Fonte: elaboração própria.

Figura 8. Tela mostrando relatórios entregues da Prática 1.



Fonte: elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscou-se apresentar uma nova ferramenta computacional, o *Google Classroom*, que pode ser usada no auxílio do processo educativo, funcionando como um ambiente virtual de aprendizagem. Para demonstrar alguns de seus recursos, apresentou-se o caso de uso na disciplina de Sistemas Digitais Avançados, dando ênfase a duas atividades realizadas com o auxílio da ferramenta em questão. As duas atividades apresentadas possuem características bem diferentes, a primeira, o Glossário, é mais comumente utilizada em EaD, já as práticas em laboratório é uma atividade tipicamente presencial, porém, em ambas, o AVA serviu como ferramenta de auxílio no processo. Notou-se uma série de vantagens no uso deste AVA, como, por exemplo, o maior potencial de interação nas atividades, devido a extensão da discussão presencial para o ambiente virtual e vice-versa, a facilidade de uso do ambiente devido a familiaridade com os aplicativos do Google, os lembretes enviados automaticamente por e-mail e a criação compartilhada de documentos com



possibilidade de rastreamento das edições realizadas pelos estudantes. Portanto, os autores recomendam para a comunidade docente, nesta era de *blended learning*, que experimentem os recursos desta nova ferramenta de auxílio ao nosso fazer docente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO JR, Carlos Fernando de; MARQUESI, Sueli Cristina. **A estrutura das revoluções científicas**, em LITTO, Fredric M.; FORMIGA, Marcos. **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Editora Person Education do Brasil, 2009.

Google for Education. Disponível em: <https://edu.google.com/intl/pt-BR/>. Acesso em: 24 abr. 2018.

GOUVÊA, Eduardo Penna et al. **Metodologia ativa: um estudo de caso sobre a ferramenta glossário em ambientes virtuais de educação a distância**. Educação, Gestão e Sociedade: revista da Faculdade Eça de Queirós, 2016, v. 6, p. 1-13.

TORI, Romero. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

Terasic. Disponível em: <http://www.terasic.com.tw/cgi-bin/page/archive.pl?Language=English&No=364>. Acesso em: 25 abr. 2018.

TIFFIN, John.; RAJASINGHAM, Lalita. **Universidade virtual e global**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2007.

VALENTE, JOSÉ ARMANDO. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. Educar em Revista, 2014, Data de consulta: 27 de abril de 2018] Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155037796006>> ISSN 0104-4060

INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF WORKS TO THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF XLVI BRAZILIAN CONGRESS OF ENGINEERING EDUCATION

Abstract: *Google Classroom is a free web service for schools, nonprofits, and anyone with a personal Google Account that functions as a virtual learning environment (AVA). In this article, it is detailed how some features of this AVA were used in the discipline of Advanced Digital Systems of the courses of Eng. Of Computing and Electronic Engineering of the University of Fortaleza. As a result, it is shown how the students interacted with AVA through the evidence generated by two activities implemented through AVA Google Classroom.*

Key-words: *Google classroom. Virtual learning environment. Advanced digital systems.*