



## **ESTRATÉGIAS PARA *BLENDED LEARNING* NA DISCIPLINA RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS**

**João Carlos Sedraz Silva** – [joao.sedraz@univasf.edu.br](mailto:joao.sedraz@univasf.edu.br)

Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado Acadêmico de Engenharia Civil  
Avenida Antônio Carlos Magalhães, nº. 150, Country Club  
48.902-300 – Juazeiro - BA

**Alex Sandro Gomes** – [ags@cin.ufpe.br](mailto:ags@cin.ufpe.br)

Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática  
Av. Jornalista Aníbal Fernandes, s/n - Cidade Universitária  
50.740-560 - Recife - PE

**Josilene Almeida Brito** – [josilene.brito@ifsertao-pe.edu.br](mailto:josilene.brito@ifsertao-pe.edu.br)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano  
BR 407 Km 08, Jardim São Paulo  
56314-520 - Petrolina, PE

**Resumo:** *O presente trabalho analisou a prática blended learning na disciplina Resistência dos Materiais I, a partir da perspectiva dos estudantes de engenharia da Universidade Federal do Vale do São Francisco, tendo a Teoria da Atividade de Engeström (1987) como fundamento teórico. Com as informações levantadas neste trabalho, foram reveladas estratégias para o uso de ambientes virtuais de aprendizagem no contexto da disciplina. A Teoria da Atividade permitiu uma reflexão sobre o uso dos recursos tecnológicos de maneira adequada aos desejos e limitações dos estudantes e professores.*

**Palavras-chave:** *Ensino de engenharia, Resistência dos materiais, Blended learning, Teoria da atividade.*

### **1. INTRODUÇÃO**

As interfaces oferecidas por Ambiente Virtuais de Aprendizagem – AVA superam os limites da sala de aula e, por meio da internet, transformam as relações de tempo e espaço entre discente e docente. Os AVA podem estar presentes em todas as fases da prática docente na modalidade de educação a distância ou semipresencial com o propósito de facilitar e viabilizar a docência (CARVALHO *et al.*, 2011).

A combinação da modalidade presencial com a educação a distância a partir do apoio de AVA é definida como *blended learning* e essa combinação, quando harmoniosa, permite aproveitar o que há de mais vantajoso em cada modalidade de ensino (TORI, 2009).

A Portaria MEC 4.059, de 10 de dezembro de 2004, oferece a sustentação legal e estimula a prática de cursos híbridos no Brasil. De acordo com a portaria, poderão ser





ofertadas disciplinas a distância, integral ou parcialmente, desde que não ultrapasse 20 % (vinte por cento) da carga horária total do curso (BRASIL, 2004).

Na prática do *blended learning*, para se utilizar as novas tecnologias da informação e da comunicação no ensino, são necessários, além do computador, dos softwares e da internet, professores com domínio pedagógico e capazes de refletir sobre as formas adequadas de utilização dos recursos como meio educacional (VALENTE, 2005). É muito importante que a implantação e a utilização de aparatos tecnológicos sejam acompanhadas de estudos para desenvolvimento de novas metodologias com foco na melhoria do processo de ensino-aprendizagem (HAGUENAUER, 2003). Outro aspecto a ser observado é que na prática do *blended learning* a produção coletiva de conteúdo afasta o discente da posição de figurante à medida que o torna protagonista e co-autor do material didático (SEDRAZ, 2012).

Pretende-se, com este trabalho, contribuir com o conjunto de estudos relacionados ao uso de AVA e suas possibilidades pedagógicas, com vistas ao desenvolvimento de novas metodologias de ensino-aprendizagem no âmbito dos cursos *blended learning*. Nesse sentido, a partir da perspectiva dos discentes, este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa sobre estratégias para uso do Moodle<sup>1</sup> no suporte à aprendizagem, utilizando a Teoria da Atividade como elemento norteador para análise dos dados coletados.

Devido sua ênfase na mediação por ferramentas e fatores sociais relacionados à atividade humana, a Teoria da Atividade está cada vez mais sendo aplicada aos aspectos da aprendizagem apoiada em novas tecnologias (JOYES, 2006).

Ramos (2010) destaca que a abordagem estabelecida pela Teoria da Atividade oferece subsídios para compreender o contexto do trabalho colaborativo e a possibilidade de analisar este tipo de atividade a partir dos elementos descritos por esta teoria, tais como o objeto, o sujeito, a comunidade, a divisão de trabalho e as regras.

Segundo Amaral (2012) a Teoria da Atividade pode auxiliar nos estudos sobre a estrutura da atividade docente e sobre as formas de desenvolvimento do pensamento teórico de professores e estudantes. Além disso, pode contribuir para a explicitação de procedimentos e definição de ações e tarefas de aprendizagem e na proposição de métodos e procedimentos de estudo e análise das práticas, em especial nos contextos socioculturais da atividade para promover a transformação de espaços institucionais.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar estratégias para *blended learning* na disciplina Resistência dos Materiais I. Nesse sentido, utilizando como referencial a Teoria da Atividade de Engeström (1987), o estudo é focado na perspectiva dos discentes dos cursos de engenharia da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

A escolha da disciplina deve-se a presença dessa componente curricular em diversos cursos de engenharia do país, e também a experiência de um dos autores deste trabalho como docente de Resistência dos Materiais.

Sendo assim, o trabalho está organizado com mais cinco seções que apresentam a fundamentação teórica, o método utilizado, a análise detalhada da atividade de aprendizagem, os resultados alcançados e as considerações finais sobre a pesquisa.

---

<sup>1</sup>Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é o ambiente virtual de aprendizagem utilizado em cursos presenciais e a distância da Universidade Federal do Vale do São Francisco desde 2006. Regido por licença de *software* livre, o Moodle foi criado em 1999 pelo educador Australiano Martin Dougiamas e é utilizado como plataforma de 83.037 sites registrados em 236 países (MOODLE, 2013).



## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Teoria da Atividade

A Teoria da Atividade é composta por um conjunto de conceitos que objetivam compreender e explicar como e por que as atividades humanas são executadas. Os conceitos iniciais foram gerados pelos psicólogos soviéticos para explicar o aprendizado das crianças. A partir daí o interesse pela teoria aumentou nas diversas comunidades científica e profissional ao redor do mundo em diferentes disciplinas, como pedagogia, história, ergonomia, sistemas de informação, etc (BROBERG, 2008).

Dentro desse contexto, Hardman (2005) afirma que a Teoria da Atividade pode ser usada para compreender o processo de transformação de um sistema e ilustrar como os diferentes sistemas interagem e transformam-se ao longo do tempo.

No entanto, segundo Kaptelinin e Nardi (1997) a Teoria da Atividade é um conjunto de princípios básicos que constituem um sistema conceitual geral, em vez de uma teoria altamente preditiva. Os princípios básicos da Teoria da Atividade incluem a estrutura hierárquica da atividade, orientação a objeto, internalização/externalização, mediação por ferramenta e desenvolvimento.

**Estrutura hierárquica da atividade:** Atividades são compostas de ações dirigidas a objetivos que devem ser realizadas para atingir os resultados desejados. Ações são conscientes, e diferentes ações podem ser realizadas para atender o mesmo objetivo. As ações são implementadas por meio de operações automáticas. A Teoria da Atividade sustenta que os constituintes de atividade não são fixos e podem alterar dinamicamente conforme as condições mudam.

**Orientação a objetos:** O princípio da orientação a objeto afirma que os seres humanos vivem em uma realidade que é objetiva em sentido amplo, ou seja, as coisas que constituem esta realidade têm não apenas as propriedades que são consideradas objetivo de acordo com as ciências naturais, mas propriedades socialmente e culturalmente definidas.

**Internalização/ externalização:** Internalização é a transformação de atividades externas para as internas. Internalização fornece um meio para as pessoas experimentar interações com a realidade por meio de simulações mentais sem a realização de manipulação objetos reais. Externalização transforma as atividades internas para externas. Externalização é muitas vezes necessário quando um recurso tem de ser interiorizado, reparado, dimensionado ou quando uma colaboração entre várias pessoas requer que suas atividades sejam realizadas externamente, a fim de serem coordenadas.

**Mediação:** Ferramentas são criadas e transformadas durante o desenvolvimento da atividade e levam com elas uma cultura particular - vestígios históricos do seu desenvolvimento. Então, o uso de ferramentas é uma acumulação e transmissão do conhecimento social. Uso da ferramenta influencia a natureza do comportamento externo e também o funcionamento mental dos indivíduos.

**Desenvolvimento:** O método de pesquisa básica em Teoria da Atividade não é experimentos laboratoriais tradicionais, mas a experiência formativa que combina participação ativa com o monitoramento das mudanças de desenvolvimento dos participantes do estudo. Métodos etnográficos que acompanham a história e o desenvolvimento de uma prática tornaram-se também importante no trabalho recente.





Os fundamentos da Teoria da Atividade foram colocados por Vygotsky a partir de 1920 com bases na psicologia histórico-cultural. Seu trabalho foi continuado por Leont'ev e Luria, que desenvolveu suas idéias e começou a usar o termo atividade. Mas, os conceitos básicos utilizados por essa forma de abordagem têm origens muito anteriores. A mais antiga raiz tem origem entre XVIII e XIX com a filosofia clássica alemã, de Kant a Hegel, quando destacaram papel da atividade mental na constituição da relação entre sujeito e objeto. Também representa uma raiz da Teoria da Atividade as contribuições Marx e Engels, que aprimoraram o conceito de atividade. A terceira fonte é a psicologia histórico-cultural Soviética, fundada por Vygotsky, Leont'ev, e Luria (KUUTTI, 1997).

A Teoria da Atividade pode ser classificada em três gerações marcadas, principalmente, pelas contribuições de Vygotsky, Leont'ev e Engeström (ENGESTRÖM, 2001).

A primeira geração está concentrada nos trabalhos de Vygotsky, quando se formula o conceito da atividade como mediação, gerando o modelo triangular da relação do sujeito com o objetivo mediada por artefatos materiais e culturais (Figura 1). Segundo Vygotsky (1978) os seres humanos usam ferramentas para mudar o mundo e eles mesmos. Embora esta representação oriente uma compreensão da aprendizagem como transformação e não como transmissão, é necessária uma articulação do sujeito individual e de seu papel na estrutura social. A limitação dessa geração foi a de que a unidade de análise permaneceu com foco individual.



Figura 1 – Modelo de mediação de Vygotsky (ENGESTRÖM, 2001).

A segunda surge das contribuições de Leont'ev, avançando na distinção, no conceito de atividade, de ação coletiva e ação individual e estabelecendo a estrutura da atividade. No entanto, nunca Leont'ev expandiu graficamente o modelo original de Vygotsky em um modelo de sistema de atividade coletiva (ENGESTRÖM, 2001).

A terceira geração, proposta por Engeström, parte do modelo triangular de Vygotsky expandindo-o para um modelo do sistema da atividade coletiva. Neste modelo é realçado o conceito de contradições internas como força motriz dos sistemas de atividade e introduz questões da diversidade cultural e do diálogo entre diferentes culturas (LIBÂNEO, 2004).

## 2.2. Modelo proposto por Engeström

A partir do referencial teórico proposto por Leont'ev, Engeström apresentou um modelo mais complexo de atividade humana, expandindo o triângulo inicialmente proposto por Vygotsky. O modelo triangular expandido da atividade é indicado na Figura 2.

A representação de Engeström é um esboço unificado dos vários componentes de um sistema de atividade. Participantes em uma atividade são retratados como sujeitos que interagem com o objetivo de alcançar os resultados desejados. Nesse modelo, as interações dos sujeitos e de toda a comunidade são mediadas por ferramentas, regras e divisão de trabalho. Mediadores representam a natureza dos relacionamentos que existem dentro e entre



os participantes de uma atividade em uma dada comunidade (MWANZA E ENGESTRÖM, 2005).

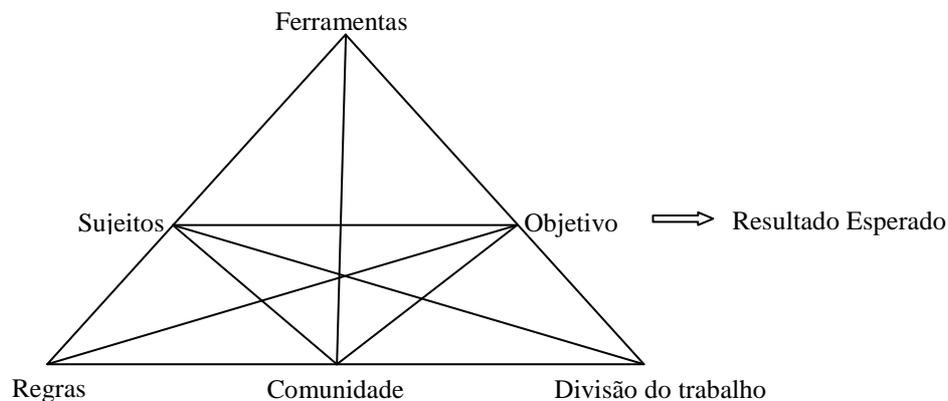


Figura 2 – Estrutura do sistema de atividade humana (ENGESTRÖM, 1987).

Sendo assim, é possível descrever as complexas relações mediadas entre os três pólos de uma atividade, para que sejam entendidas completamente. Onde a relação entre o sujeito e objetivo é mediada por ferramentas, a relação entre sujeito e comunidade é mediada por regras, e as relações entre objetivo e a comunidade é mediada pela divisão do trabalho. Entende-se por ferramenta, qualquer coisa usada no processo de transformação, incluindo tanto as ferramentas materiais quanto ferramentas de pensamento. As regras abrangem as normas explícitas e implícitas, convenções e relações sociais dentro de uma comunidade. A divisão do trabalho se refere à organização explícita e implícita de uma comunidade como relacionada com o processo de transformação do objeto para o resultado.

Segundo, Kuutti (1997), atividades não são unidades isoladas. As Influências externas mudam alguns elementos das atividades, causando desequilíbrios entre eles. De acordo com o mesmo autor, a Teoria da atividade usa o termo *contradição* para indicar um desajuste dentro dos elementos, entre eles, entre diferentes atividades, ou entre diferentes fases de desenvolvimento de uma única atividade. Contradições se manifestam como problemas ou conflitos. Teoria da Atividade vê *contradições* como fontes de desenvolvimento (KUUTTI, 1997).

Por fim, Cruz (2008) afirma que na Teoria da Atividade é uma metodologia de pesquisa do desenvolvimento que possui as etapas de: (1) identificação dos pontos iniciais do desenvolvimento do fenômeno; (2) identificação dos principais pontos de *contradição* existentes em cada fase do desenvolvimento; (3) rastreamento de como as atividades se desenvolveram por meio da resolução de *contradições*.

### 3. MÉTODO

#### 3.1. Contexto de estudo

A disciplina Resistência dos Materiais I tem carga horária total de 60 (sessenta) horas, distribuídas em três etapas ofertadas de forma híbrida (*blended learning*), sendo 44 (quarenta e quatro) horas presenciais e 16 (dezesesseis) horas a distância, com a utilização do ambiente *Moodle*. O AVA utilizado como objeto da pesquisa foi estruturado conforme Figura 3.





**Resistência dos Materiais**  
 A Resistência dos Materiais estuda tanto a resistência dos elementos estruturais, para que não venham a se romper, como também a rigidez dos mesmos, a fim de que suas deformações sejam compatíveis com o uso a que se destinam. (1)

Programa de disciplina  
 PUD  
 Critérios de aprovação

**Últimas Notícias**  
 15 Agosto, 14:08  
 JOAO CARLOS SEDRA SILVA .  
 Nova data para 2ª Prova mais...  
 Tópicos antigos ... (2)

**Participantes**  
 Participantes (3)

**RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS I**  
 Prof. João Sedraz

Fórum Geral de Discussões da nossa Disciplina (7)

Conhecendo a turma (8)

**1ª ETAPA** (9)

Objetivo da Etapa  
**Material de Apoio**  
 Notas de aula  
**Provas anteriores**  
 1ª prova de Resistência dos Materiais I - 2011.1  
 1ª prova de Resistência dos Materiais I - 2010.2

**Atividade Complementar**  
 Vídeo Aula sobre Ensaio de Tração e Propriedade Mecânicas

**Calendário**  
 Novembro 2012

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
--	--	26	27	28	29	30

Eventos globais (4)  
 Eventos do curso  
 Eventos do grupo  
 Eventos do usuário

**Próximos Eventos**  
 Revisão para 2ª avaliação  
 Quarta-feira, 21 Nov (00:00)  
 Prova e discussão da 2ª avaliação  
 Terça-feira, 27 Nov (00:00)  
 Calendário...

**Usuários Online**  
 (6) (últimos 5 minutos)  
 JOAO CARLOS SEDRAZ SILVA .

Figura 3 – Tela principal do ambiente virtual de aprendizagem na plataforma *Moodle*. Os elementos estão enumerados apenas para efeitos de esclarecimento da metodológica adotada.

O conteúdo foi distribuído no ambiente em três colunas. Nas laterais, estão blocos com funções de comunicação e gestão do cronograma da disciplina (1, 2, 3, 4, 5, 6). No centro, além de um fórum geral de discussão (7) e uma pesquisa para identificar o perfil da turma (8), estão organizados tópicos (9) que agrupam as atividades e recursos para apoio a cada etapa do curso.

No período da pesquisa, segundo semestre de 2012, a disciplina Resistência dos Materiais contou com a matrícula de 68 (sessenta e oito) alunos de 05 (cinco) cursos de engenharia da Univasf (Agrícola e Ambiental, Civil, Produção, Elétrica e Mecânica). Dentre os discentes matriculados, apenas 53 (cinquenta e três) responderam o questionário utilizado na pesquisa.

### 3.2. Procedimentos

A metodologia aplicada neste trabalho tem caráter qualitativo e segue as recomendações propostas por Flick (2009). Com foco na perspectiva dos discentes e a luz da Teoria da Atividade de Engeström (1987), os procedimentos adotados tiveram como objetivo identificar estratégias para uso do *Moodle* na prática *blended learning* da disciplina Resistência dos Materiais I, ofertada aos cursos de engenharia da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Foram realizadas as seguintes etapas:

**Análise documental:** Nessa etapa, buscou-se identificar no programa de unidade didática de Resistência dos Materiais I os conteúdos e os elementos do AVA utilizados como recursos para o suporte da prática *blended learning*.

**Modelagem da atividade:** O uso do AVA para apoio à aprendizagem na disciplina foi modelado nos termos da Teoria da Atividade com base nos pressupostos identificados no programa de unidade didática e relatos do professor da disciplina.

**Questionário:** Para identificar o perfil dos discentes e coletar informações sobre o uso do AVA para apoio à aprendizagem, foi confeccionado um questionário contendo perguntas



abertas e de múltiplas escolhas. Com o objetivo de validar o instrumento, as questões inicialmente elaboradas foram apresentadas a um grupo de vinte discentes e, a partir das críticas e sugestões, o questionário foi ajustado e submetido aos matriculados na disciplina Resistência dos Materiais I. As questões norteadoras para análise detalhada da atividade foram constituídas por meio das orientações de Mwanza (2001) e estão apresentadas a seguir:

- Quais e como as ferramentas podem ajudar ao professor melhorar a aprendizagem da disciplina?
- Quais e como as regras podem ser adotadas pelo professor para melhorar a aprendizagem da disciplina?
- Quem são os membros da comunidade que podem colaborar para melhorar a aprendizagem da disciplina?
- Quais e como as ferramentas podem auxiliar os membros da comunidade para melhorar a aprendizagem da disciplina?
- Quais e como as regras podem ser adotadas para que os membros da comunidade ajudem a melhorar a aprendizagem da disciplina?
- Qual a divisão de trabalho que pode ser adotada pelos membros da comunidade para melhorar a aprendizagem da disciplina?

**Análise da atividade:** Com os dados coletados e classificados de acordo com a estrutura da atividade estabelecida por Engeström (1987), a partir da perspectiva dos discentes, foi procedida a análise de estratégias para melhorar a prática *blended learning* na disciplina Resistência dos Materiais I.

### 3.3. Modelagem da atividade

A fim de identificar informações iniciais sobre a utilização do AVA na disciplina Resistência dos Materiais I, foram extraídos e categorizados os pressupostos do programa de unidade didática e relatos do professor da disciplina (um dos autores deste artigo) que, adotando os componentes do modelo triangular da atividade proposto Engeström (1987), são representados na Figura 4.

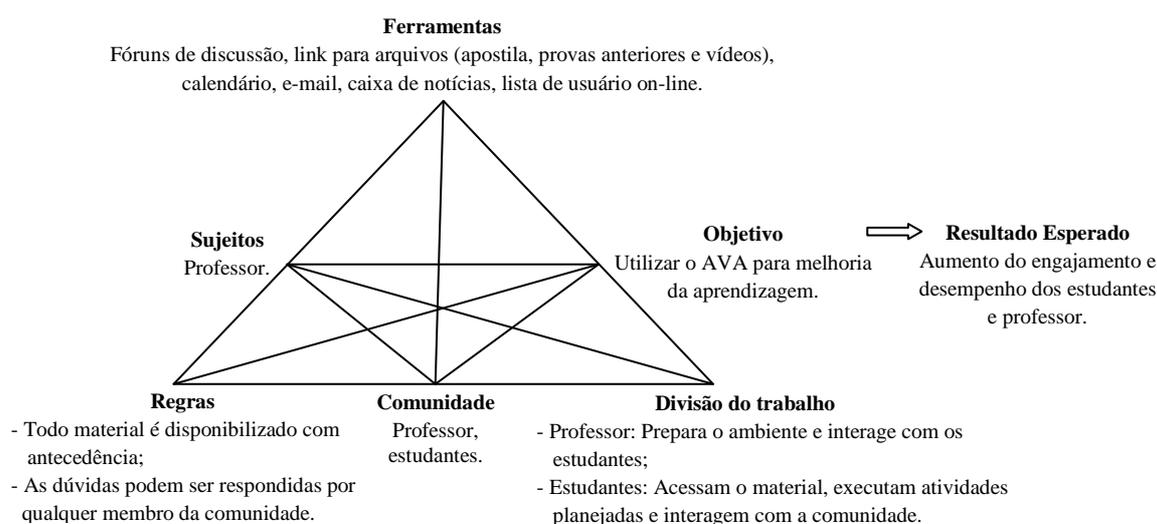


Figura 4 – Sistema de atividade a partir dos pressupostos do programa de unidade didática e relatos do professor da disciplina.



#### 4. ANÁLISE DETALHADA DA ATIVIDADE

As questões incluídas no questionário foram utilizadas para conduzir uma investigação detalhada sobre as estratégias que podem ser adotadas para melhorar a prática *blended learning* na disciplina Resistência dos Materiais I. Os dados qualitativos foram coletados e analisados em termos da Teoria da Atividade. Segundo Kuutti (1997) e Engeström (1987) as contradições destacam distorções dentro do sistema da atividade e colaboram para compreensão da mesma.

Inicialmente, foram identificadas duas relações básicas para análise e compreensão da prática docente: (i) relação entre os sujeitos e objetivo de usar o AVA para melhoria da aprendizagem; (ii) relação entre a comunidade<sup>2</sup> e o objetivo de usar o AVA para melhorar a aprendizagem. Em seguida, essas duas relações foram então analisadas por meio de mediadores, a saber: ferramentas, regras e divisão do trabalho.

A investigação detalhada das relações estabelecidas permite verificar como o uso do ambiente virtual e os mediadores podem interferir no apoio à disciplina Resistência dos Materiais I, favorecendo ou prejudicando a aprendizagem dos conteúdos. As perguntas do questionário aplicado foram utilizadas para identificar possíveis áreas de contradição dentro do sistema da atividade de uso do AVA para melhoria da aprendizagem, conforme esquema detalhado na Figura 5.

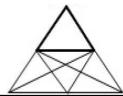
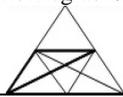
Sub-atividade focada no triângulo	Questões geradas	Identificação das áreas de contradições
Sujeito-Ferramentas-Objeto 	Quais e como as ferramentas podem ajudar ao professor melhorar a aprendizagem da disciplina?	- Conferências em tempo real / incompatibilidade de horários.
Sujeito-Regras-Objeto 	Quais e como as regras podem ser adotadas pelo professor para melhorar a aprendizagem da disciplina?	- Docente verificar e corrigir as perguntas, mesmo que já respondida por outro discente/ sobrecarga docente.
Sujeito-Divisão de trabalho-Objeto 	Quem são os membros da comunidade que podem colaborar para melhorar a aprendizagem da disciplina?	- Professores de disciplinas relacionadas / sobrecarga docente.
Comunidade-Ferramentas-Objeto 	Quais e como as ferramentas podem auxiliar os membros da comunidade para melhorar a aprendizagem da disciplina?	- Marcação de encontro presencial e conferência em tempo real / incompatibilidade de horários.
Comunidade-Regras-Objeto 	Quais e como as regras podem ser adotadas para que os membros da comunidade ajudem a melhorar a aprendizagem da disciplina?	- Respostas imediatas/ sobrecarga docente e discente.
Comunidade-Divisão do trabalho-Objeto 	Qual a divisão de trabalho que pode ser adotada pelos membros da comunidade para melhorar a aprendizagem da disciplina?	- Coordenador do curso avaliar ambiente da disciplina/ sobrecarga docente; - Necessidade de monitor/ dependência de bolsas.

Figura 5 – Decomposição das perguntas do sistema de atividade.

<sup>2</sup> Incluindo outros agentes (monitores, professores de disciplinas pré-requisitos e coordenadores de curso) sugeridos pelos estudantes que participaram da pesquisa.



## 5. RESULTADOS ALCANÇADOS

Ao analisarmos as respostas dos questionário, identificamos a satisfação e aprovação do suporte oferecido por meio do AVA na prática *blended learning* da disciplina Resistência dos Materiais I.

*“As ferramentas que podemos ter acesso pelo Moodle só tem a facilitar o andamento da disciplina. Os alunos e o professor têm fácil acesso para discutir qualquer questionamento e consultar arquivos importantes” (Discente 8).*

*“Acho que o Moodle é uma ótima ferramenta no auxílio aos estudantes, pois muitas vezes não temos tempo durante o dia e nem o professor tem tanta disponibilidade para atender, principalmente à noite. Podemos postar uma dúvida em qualquer horário e o professor ou os colegas podem responde-la a qualquer hora” (Discente 27).*

A maioria dos discentes reforçaram a importância das ferramentas já utilizadas. Em relação ao uso de fóruns, 55% dos discentes recomendam a sua utilização para esclarecimento de dúvidas. Os links para arquivos, principalmente provas anteriores, são destacados por 70% dos discentes como elementos norteadores para estudo dos assuntos abordados em sala de aula. Para visualização de situações práticas relacionadas à disciplina, 53% dos alunos sugerem a utilização de vídeos.

*“Com os fóruns de discussão os alunos têm a oportunidade de tirar suas dúvidas com o professor e colegas da turma. Já as provas anteriores são de grande importância, pois nos oferece um rumo de estudo” (Discente 30).*

*“O uso de vídeos permite visualizar a disciplina no dia a dia, mostrando casos reais e infelizmente trágicos em que não se aplicou corretamente os conceitos de Resistência dos Materiais, daí a importância e seriedade de se dedicar a disciplina” (Discente 21).*

O uso de conferências em tempo real foi sugerido por 13 % dos discentes. Nesse sentido, cabe destacar uma contradição. A utilização dessa ferramenta, apesar de desejada por alguns discentes, certamente não contará com a participação da maioria dos discentes, devido à incompatibilidade de horários. Mais de 64% dos discentes estão matriculados em sete ou mais disciplinas, não dispoendo de um horário comum para a realização de atividades além dos encontros presenciais da disciplina.

Com relação às regras, os discentes destacam que todos os materiais devem ser disponibilizados com antecedência, alunos e professor podem responder as dúvidas, retorno às postagens nos fóruns em um menor tempo possível e que o professor deve corrigir/conferir todas as respostas publicadas no ambiente virtual. Nas duas últimas regras a sobrecarga gerada sobre o docente poderá desestimular o uso do AVA. Assim, para corrigir/conferir as respostas e garantir uma maior agilidade no retorno das postagens (desejos dos discentes) sem gerar uma demanda elevada ao professor da disciplina, uma alternativa é a inserção de monitores como mais um agente na mediação das atividades.

A presença do monitor favorece a interação no AVA, mas a rotatividade e dependência de bolsas de monitoria geram instabilidade em procedimentos pautados exclusivamente na presença deste agente de mediação. Dessa maneira, o planejamento da prática *blended*





*learning* deve prever regras e divisão de trabalho que permitam a execução balanceada das atividades sem gerar sobrecarga aos docentes, mesmo na ausência de monitores.

Professores de disciplinas relacionadas e coordenadores de curso também foram citados como agentes que podem favorecer o uso do AVA e apoiar o desenvolvimento da disciplina. No entanto, assim como os monitores, estes dois agentes têm um grande potencial para colaborar no processo de aprendizagem, mas, devido aos compromissos assumidos em outras componentes curriculares, a participação de professores de disciplinas relacionadas e coordenadores de curso deve ser discreta para evitar sobrecarga dos docentes.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo contextualizou a descrição de diretrizes que mapeiam especificações de atividades com base na Teoria da Atividade. Diretrizes estas que podem ser facilmente aplicadas ao contexto educacional de forma sistemática por meio de uma análise sobre as dependências existentes entre os atores envolvidos na execução da prática pedagógica com o suporte de recursos tecnológicos.

Constata-se que modelos de atividades fundamentados na Teoria da Atividade, além de servirem para guiar o processo de construção de atividades mediadas por recursos tecnológicos que venham a contribuir em uma aprendizagem mais significativa, associados aos modelos organizacionais favorecem aos processos de gerenciamento presentes nessas comunidades.

A Teoria da Atividade sistematiza as condições materiais concretas existentes na atividade humana, apoiando uma análise hierárquica da mesma, podendo evidenciar de modelo como se dá no fluxo de execução de uma atividade educativa mediada por recursos tecnológicos.

Por fim, a partir da análise dos questionários respondidos pelos discentes de Resistência dos Materiais I, verificamos estratégias para a prática do *blended learning*, refletindo sobre o uso dos recursos tecnológicos de maneira adequada aos desejos e limitações dos estudantes e professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Avaliando contribuições na formação docente: Uma análise de atividades realizadas no PIBID- Química da UFRPE. Química Nova Na Escola, São Paulo, n. , p.229-239, 18 set. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 4.059 de 10 de dezembro de 2004. Autoriza os cursos presenciais utilizarem métodos não presenciais, não podendo ultrapassar 20% da carga-horária total do curso. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 dezembro 2004.
- BROBERG, H. Understanding IT-systems in Practice - Investigating the Potential of Activity Theory and Actability Theory. 5th International on Action in Language, Organization and Information Systems (ALOIS), 2008, p.1-18.
- CARVALHO, R. S.; MELO FILHO, I. J.; AMORIM, R. J.; VITAL, T. C.; ROLIM, A. L. S.; GOMES, A. S. Integração entre o Sistema de Gestão Acadêmica e o Sistema de Gestão da Aprendizagem: Ação Reflexiva na Prática Docente. Revista Opara, v. 1, n. 1. 2011.





- CRUZ, N. G. Estudos qualitativos para elicitación de requisitos: uma abordagem que integra análise sócio-cultural e modelagem organizacional. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn. Ciência da Computação, 2008.
- ENGESTRÖM, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- ENGESTRÖM, Y. *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*, Helsinki: Orienta- Kosultit Oy, Finlândia. 1987.
- FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre. Artmed. 2009.
- HAGUENAUER, Cristina. Ambiente colaborativo na internet. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/at.htm#ambiente>. Acesso em 15 de dezembro de 2012.
- HARDMAN, J. Activity theory as a framework for understanding teachers. *South African Journal Of Education*, Grahamstown, v. 25, n. 4, p.258-266, 2005.
- JOYES, Gordon. An activity theory approach to the exploration of tutors' perceptions of effective online pedagogy. 23rd Annual Ascilite Conference: Who's Learning? Whose Technology?, Sydney, p. 401-408. 2006.
- KAPTELININ, V. NARDI, B. A. Activity Theory: Basic Concepts and Applications. In *Conference on Human Factors in Computing Systems*. Georgia (US): CHI97, 1997.
- KUUTTI, K. Activity Theory as a potencial framework for human-computer interaction research. In: NARDI, B. A. (Ed.). *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction*. Cambridge: MIT Press, 1997. p. 17-44.
- LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Históricocultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. *Revista Brasileira de Educação*. Nr. 27, (p. 05- 24), 2004.
- MOODLE. Disponível em: <<http://moodle.org/sites/>>. Acesso em: 15 maio 2013.
- MWANZA, D.; ENGESTROM, Y. Managing content in e-learning environments. *British Journal of Educational Technology*, v 36, n 3, p. 453-463, 2005.
- MWANZA, Daisy. Where Theory meets Practice: A Case for an Activity Theory based Methodology to guide Computer System Design. In: *CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION*, 13. Tóquio, Japão: The Open University, 2001. p. 1 - 10.
- SEDRAZ, J. C. Blended Learning na disciplina Resistência dos Materiais. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - COBENGE*, 40, 2012, Belém. Anais: COBENGE. Belém: Abenge, 2012. p. 1 - 10.
- TORI, Romero. Cursos híbridos ou blended learning. In: LITTO, Fredric M.; FORMIGA, Marcos (org.). *Educação a Distância: O Estado da Arte*. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 121-128.
- VALENTE, J. A.. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. In: *Integração das Tecnologias na Educação*. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005, p. 22-30.
- VYGOTSKY, L. *Lev Semenovitch et al. Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard university press, 1978.





## **STRATEGIES FOR BLENDED LEARNING IN THE DISCIPLINE MECHANICS OF MATERIALS**

**Abstract:** *This study analyzed the practice blended learning in the discipline Mechanics of Materials I, from the perspective of engineering students at the Federal University of Vale do São Francisco, with the Activity Theory of Engeström (1987) as a theoretical framework. With the information gathered in this study, strategies were developed for the use of virtual learning environments in the context of the discipline. The Activity Theory allows a reflection on the use of technological resources appropriately to the desires and limitations of students and teachers.*

**Key-words:** *Engineering teaching, Mechanics of materials, Blended learning, Activity theory.*

