

# ATIVIDADES DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE GENÉTICA COM O USO DO TABLET

G2 – Tecnologias da Informação e Comunicação

Rosiney Rocha Almeida (DO ) – [rrrosyy@yahoo.com.br](mailto:rrrosyy@yahoo.com.br)

Carlos Fernando Araújo Jr – [carlos.araujo@cruzeirosul.edu.br](mailto:carlos.araujo@cruzeirosul.edu.br) – UNICSUL

## Resumo

Esta pesquisa analisou a relação entre dois Sistemas de Atividade de ensino-aprendizagem de Genética através do uso do *tablet*. Nosso marco teórico foi constituído principalmente pela Teoria da Atividade e por pesquisas atuais em *mobile learning*. Foram desenvolvidas e analisadas ao longo deste estudo duas Atividades de ensino-aprendizagem de genética com uso do *tablet*, sendo que a primeira consistiu numa Representação individual do conhecimento através da elaboração de três Mapas Mentais Digitais por cada aluno; e a segunda consistiu numa Representação coletiva do conhecimento através da apresentação em grupo dos conhecimentos construídos ao longo da primeira Atividade. O desenvolvimento e análise da relação entre as duas Atividades distintas se deram com base na Terceira Geração da Teoria da Atividade. O estudo foi realizado a partir de uma pesquisa exploratória, com abordagem quali-quantitativa, sendo a perspectiva qualitativa com base na pesquisa-ação. Participaram da pesquisa 34 alunos da Terceira série do Ensino Médio do Colégio Cruzeiro do Sul, 02 (duas) professoras pesquisadoras e 02(dois) Técnicos em Informática. A Teoria da Atividade ajudou a analisar como esses dois Sistemas de Atividade se influenciaram mutuamente. Cerca de 90% dos alunos reconheceram que a elaboração dos Mapas Mentais Digitais facilitou a montagem da apresentação do seu grupo. Nesse sentido, observou-se que o Mapeamento Mental com o uso do *tablet* foi uma boa estratégia de mobilização dos recursos cognitivos dos alunos para a compreensão dos conceitos com consequente favorecimento do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos biológicos aqui trabalhados.

**Palavras-chave:** *M-learning*, Teoria da atividade, Ensino e aprendizagem de genética.

## 1 Introdução

Os dispositivos móveis vêm provocando mudanças em vários segmentos da sociedade, inseridos no cotidiano das pessoas, eles mudam a maneira como elas se comunicam, se relacionam, trabalham, consomem e se divertem (HIGUCHI, 2011).

A significação social da atividade pedagógica do educador é justamente proporcionar condições para que os alunos aprendam, ou melhor, engajem-se em atividades de aprendizagem. Para tanto, o professor é responsável por organizar situações que propiciem a aprendizagem, levando em conta os conteúdos a serem transmitidos e a melhor maneira de fazê-lo (ASBAHR, 2005, p. 113).

De tal modo, a utilização de tecnologias como recurso educativo, muitas das quais já foram apropriadas pelos alunos, ainda que somente no nível de manuseamento,

facilita e fomenta a integração do *mobile learning* no contexto educativo (LEDESMA, 2013). O uso disseminado de dispositivos móveis por crianças e adolescentes para o lazer e a diversão nos instiga para o fato de buscar compreender se a utilização desses recursos pode favorecer o desenvolvimento cognitivo desses indivíduos. Nesse contexto, a presente pesquisa buscou analisar a relação entre 02 (dois) Sistemas de Atividade de ensino-aprendizagem de Genética que foram propostos através do uso do *tablet*.

## **2 Os dispositivos móveis no processo de ensino-aprendizagem**

O uso dos dispositivos móveis na educação fez nascer uma nova metodologia de ensino e incluiu, com isto, um novo conceito, o *mobile learning (m-learning)*, (ADRIANI, 2008). *O m-learning* busca entender como a mobilidade dos alunos, favorecida pela tecnologia pessoal e pública, pode contribuir para o processo de aquisição de novos conhecimentos, habilidades e experiências (SHARPLES *et al*, 2009).

De acordo com Higuchi (2011), a constante inserção de tecnologias móveis no processo de ensino-aprendizagem tem favorecido o surgimento de pesquisas com interesse em investigar de que forma alguns exemplares dessas tecnologias como *smartphones*, *tablets* e outros tipos podem contribuir no processo *m-learning*.

Esses recursos possibilitam ao aluno interagir com diversos aplicativos como, por exemplo, o *SchematicMind*, adotado nesta pesquisa para a elaboração dos Mapas Mentais Digitais.

Nunes (2012) pondera que a discussão ocorrida no passado quanto à validade do uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) nos processos educacionais, hoje já possui outro enfoque, cujas abordagens estão direcionadas para como essas tecnologias devem ser inseridas/integradas ao ambiente escolar. Essas discussões são indispensáveis para a superação do “discurso sobre as tecnologias” de utilidade questionável (BRASIL, 1999).

Nesse sentido Nunes (2012, p.5) orienta que “integrar esses recursos à prática pedagógica educacional pode possibilitar o surgimento de metodologias de ensino mais adequadas para as necessidades de formação da sociedade atual”.

O uso desses artefatos no ensino permite oferecer às crianças e aos adolescentes que nasceram conectados, os denominados “nativos digitais” (PRENSKY, 2001), além dos meios tradicionais de ensino, acesso ao conhecimento, por diversas fontes de

conteúdos e por diversos dispositivos que os permitem interagir socialmente, ao possibilitar a construção de conhecimento de diferentes formas, cada vez mais dinâmicas e colaborativas.

Diante das possibilidades do uso de dispositivos móveis na educação, percebe-se a necessidade de criar ou adaptar práticas de ensino a este novo ambiente em que educação e tecnologia se interconectam. Concordamos com a concepção de Consolo (2008) quando declara que teorias de aprendizagem fundamentadas em Vigotisky são as que apresentam mais sintonia com o potencial cognitivo dos equipamentos móveis. Nesse sentido, adotou-se como norteadora deste estudo a Teoria da Atividade (TA), por ser uma teoria que conta com a mobilidade dos alunos e teoriza a aprendizagem como um processo construtivo e social (SHARPLES *et al*, 2005).

### **3 A Teoria da Atividade**

Vigotisky, Leontiev e Lúria, nas décadas de 20 e 30, iniciaram aquilo que hoje conhecemos como Teoria da Atividade (TA), tendo como um de seus princípios um novo modelo de ação mediada pelo artefato e orientada para o objeto (VIGOTISKY, 1978).

Leontiev e Lúria, continuadores dos trabalhos de Vigotisky, são os responsáveis por empregar o termo “Teoria da Atividade”, tendo sido sistematizado por Leontiev, principal colaborador dessa teoria. Para Leontiev (1998):

[...] Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo ( p. 68).

A Teoria da Atividade evoluiu através de três gerações de pesquisa, sendo que a Terceira geração, na qual nos fundamentamos para esta pesquisa, possui as redes de sistemas de atividade como elementos de análise.

#### **3.1 A terceira geração da TA**

As inovações introduzidas pela terceira geração de estudiosos da TA consistem no estabelecimento de redes de Sistemas de Atividade e na análise tanto das relações internas dos Sistemas quanto das interações e interdependências entre eles (TAVARES, 2004).

Conforme Fialho (2005), esta geração se caracteriza por sugerir que o foco da TA resida no estabelecimento de redes de Sistemas de Atividade. Esta geração demonstra ainda a impossibilidade de delimitação de um Sistema de Atividade, devido à interconexão de um elemento de um Sistema de Atividade com um ou vários outros sistemas, formando assim, uma rede de sistemas.

Assim, a Terceira Geração emergente da Teoria da Atividade leva 02 (dois) Sistemas de Atividade interagindo como unidade mínima de análise (ENGESTRÖM, 2001) que podem compartilhar ou não o mesmo objeto. Nessa perspectiva, o modelo da TA na Terceira Geração inclui minimamente 02 (dois) Sistemas de Atividade, conforme Figura 01 (um) apresentada a seguir:

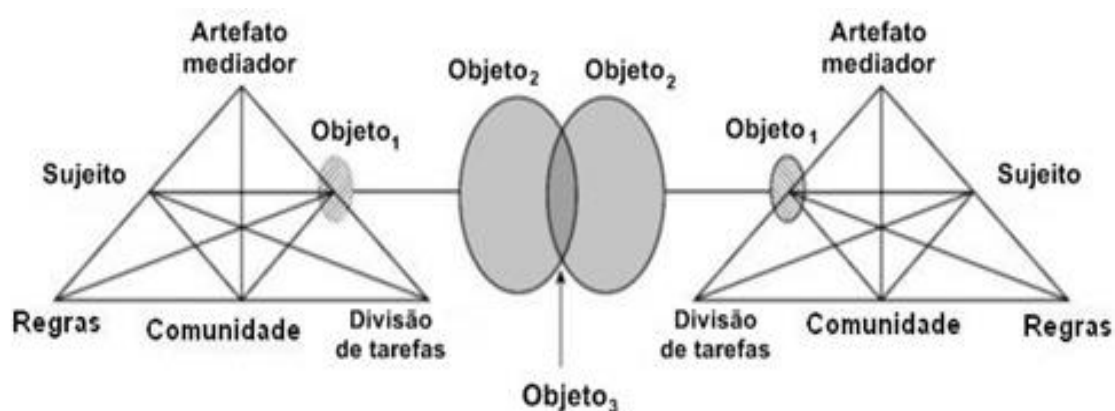


Figura 01: Dois Sistemas de Atividade que interagem como modelo mínimo para a Terceira Geração da TA. Fonte: Engeström (2001).

#### 4 Metodologia

Optou-se, neste estudo, por uma pesquisa exploratória, com abordagem quali-quantitativa, em que a perspectiva qualitativa se deu com base na pesquisa-ação. A TA forneceu um quadro conceitual para descrever a estrutura, o desenvolvimento e o contexto das tarefas aqui suportadas por *m-learning*, pois, de acordo com Bertelsen e Bodker (2003), ela pode efetivamente modelar circunstâncias situacionais e contextuais ligadas a atividades de aprendizagem. Para delineamento das Atividades, valemo-nos da 3ª (Terceira) Geração desta Teoria. Neste sentido, nossa análise foi pautada principalmente no conceito de Rede de Sistemas da Teoria da Atividade (ENGESTRÖM, 1999; 2001; 2007).

Participaram da pesquisa 34 (trinta e quatro) alunos da Terceira série do Ensino Médio do Colégio Cruzeiro do Sul; 02 (duas) professoras pesquisadoras, sendo uma delas, regente da turma. Além disso, foram designados e 02 (dois) Técnicos em

Informática (TI) para dar suporte técnico para a realização das atividades com o uso do *tablet*.

A realização das Atividades ocorreu durante as aulas de Biologia e durou um período aproximado de 03 (três) meses, permitindo a exploração de várias potencialidades do *tablet* enquanto ferramenta de mediação para o ensino-aprendizagem de Genética.

Cada aluno recebeu e utilizou em sala de aula 01 (um) *tablet* POSITIVO YPY 10 *Android* 4.0 que pertence ao acervo do Projeto “O uso de *tablets* no Colégio Cruzeiro do Sul: estudos e análises na direção de novas metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem” no qual esta pesquisa está inserida.

Participaram da pesquisa 34 (trinta e quatro) alunos que pertencem a uma turma de 3ª (terceira) série do Ensino Médio propedêutico do Colégio Cruzeiro do Sul. Foram realizadas Atividades de caráter coletivo, por isso formou-se 09 (nove) grupos, distribuídos conforme a temática Genética. A média foi de 04 (quatro) alunos por grupo.

Os temas relacionados à Genética foram organizados nos seguintes grupos: Grupo 01, O código genético; Grupo 02, Mutações gênicas; Grupo 03, Reprodução celular; Grupo 04, Primeira Lei de Mendel; Grupo 05, Alelos múltiplos; Grupo 06, Herança e sexo; Grupo 07, Segunda Lei de Mendel; Grupo 08, Interação gênica e Grupo 09, Engenharia genética.

Para Basso (1994), a atividade pedagógica do educador tem como significação social justamente proporcionar condições para que os alunos aprendam, ou melhor, engajem-se em atividades de aprendizagem.

Nesse sentido, foram desenvolvidas e analisadas, ao longo desta pesquisa, 02 (duas) Atividades de ensino-aprendizagem relacionadas aos temas anteriormente descritos. A primeira Atividade consistiu numa Representação Individual do Conhecimento; e a Segunda, numa Representação Coletiva do Conhecimento, descritas a seguir:

#### **4.1 Atividade 01 – Representação Individual do Conhecimento**

Esta Atividade foi realizada durante 07 (sete) encontros em que cada aluno elaborou 03 (três) Mapas Mentais Digitais sobre o assunto relacionado à Genética referente ao tema do seu grupo. Todos os Mapas Mentais foram elaborados através do aplicativo *SquematicMind* que foi previamente instalado nos *tablets*. A opção por este

aplicativo se justifica por ser uma ferramenta livre, com possibilidade de criação e edição dos mapas conceituais.

O Primeiro Mapa Mental foi elaborado com base nos conhecimentos prévios dos alunos; o Segundo, a partir da interação do aluno com aplicativos e demais recursos que foram explorados na *web* por meio do *tablet*; e o Terceiro Mapa, com base na mediação dos colegas e professores que se deu durante a explicação dos mapas pelos alunos.

#### **4.2 Atividade 02 – Representação Coletiva do Conhecimento**

A Atividade 02 (dois) foi desenvolvida ao longo dos 03 (três) encontros e compreendeu uma Apresentação em grupo sobre os temas trabalhados durante a Atividade 01 (um). Para esta Atividade, os alunos foram orientados a produzir e apresentar em grupo um resultado final de todo o conhecimento construído durante a Atividade 01 (um), tendo como base principal os conceitos que compuseram seus Mapas Mentais Digitais e a forma como esses conceitos e esses conhecimentos se manifestam no dia a dia (BRASIL, 1999; DELIZOICOV& ANGOTTI, 1992).

### **5 Resultados**

A TA ajudou a analisar como 02 (duas) Atividades de ensino-aprendizagem de Genética realizadas com o uso do *tablet* se influenciaram mutuamente.

Como já apresentado anteriormente, essa Teoria evoluiu através de 03 (três) Gerações de pesquisa, sendo que a Terceira Geração emergente desta Teoria leva (02) dois Sistemas de Atividade interagindo como unidade mínima de análise, como é o caso deste estudo. As atividades de Representação Individual do Conhecimento (Atividade 01) e de Representação Coletiva do Conhecimento (Atividade 02) que compõem esta proposta não podem ser concebidas separadamente. É difícil traçar fronteiras de onde uma termina e a outra começa (RIBEIRO, 2012).

Assim, as Representações Individual e Coletiva do Conhecimento adquirido, ao longo desse período, são analisadas como Atividades que formam uma Rede de Sistemas conforme entende a TA. Além disso, a TA é essencialmente dinâmica, de modo que os elementos da própria Atividade não ocupam um espaço fixo dentro do triângulo. Um elemento que é o objetivo de uma determinada Atividade, ocupando o espaço médio à direita do triângulo, pode ocupar o espaço do instrumento em outra Atividade (LEFFA, 2005) como é o caso desta proposta em que os Mapas Mentais

passaram de objeto da Atividade 01(um) para artefatos mediadores da Atividade 02 (dois). Conforme esquema mostrado na Figura 02 (dois):

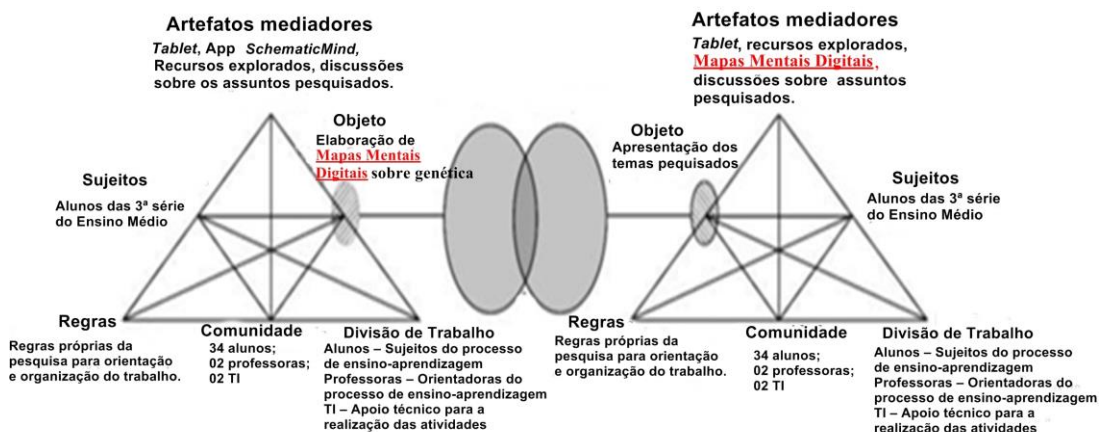


Figura 02: Relação entre a atividade 01 e a atividade 02.  
Fonte: Adaptado de Engeström (2001).

Para compreender como estas Atividades se relacionaram no decorrer desta proposta, investigamos junto aos alunos se eles sentiram dificuldade na montagem das Apresentações em grupo, já que os Mapas Mentais elaborados (e objetos) da Atividade 01 (um) foram os mediadores para Apresentação dos grupos na Atividade 02 (dois).

Entender se os alunos encontraram dificuldades na montagem da Apresentação do tema referente ao seu grupo (objeto da Atividade 02) nos daria alguns indicadores dos resultados da Atividade 01 (um) em relação ao ensino-aprendizagem dos conteúdos de Genética, se positivos ou não.

Quase 90% dos alunos declararam não ter tido dificuldades na montagem da Apresentação do seu grupo, conforme Figura 03 (três). Nas declarações dos alunos, alguns disseram que “o grupo estava bem preparado” ou “estávamos bem esclarecidos sobre o tema”, outro ainda mencionou “pois tínhamos os mapas que serviu como base, pois os mapas ajudaram”.

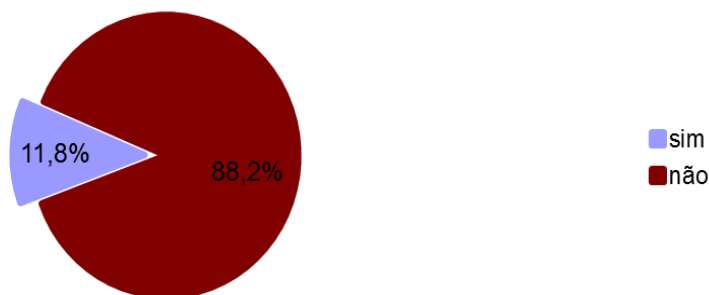


Figura 03: Percepção dos alunos acerca das dificuldades encontradas na montagem da apresentação em grupo.  
Fonte 03: Dados da pesquisa, 2014.

Além de saber como a Atividade 01 (um) influenciou na Atividade 02 (dois), interessava-nos também saber se os alunos reconheciam nos Mapas Mentais elaborados durante as intervenções da Atividade 01 (um) meios que influenciaram na realização da Atividade 02 (dois). Como representado na Figura 04 (quatro), também cerca de 90% dos alunos reconheceram que a elaboração dos Mapas Mentais Digitais (objeto da Atividade 01) facilitou a montagem da apresentação do seu grupo (objeto da Atividade 02).

Neste sentido, podemos presumir que os conhecimentos trabalhados durante este período em que foi realizada a Atividade 01(um) podem ter servido de ancoragem para a realização da Atividade 02 (dois). Observamos, portanto, através das situações vivenciadas nesta pesquisa, como declara Tavares (2004), que os Sistemas de Atividade não são delimitados, ou seja, um elemento de um Sistema intercede com um ou vários outros Sistemas, formando uma rede em que se influenciam mutuamente.

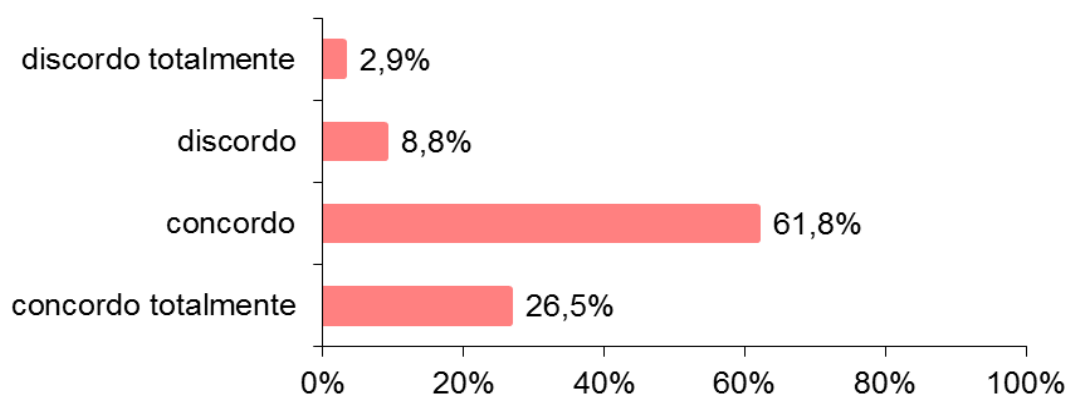


Figura 04: Percepção dos alunos acerca da elaboração dos Mapas Mentais Digitais como facilitadora da montagem da apresentação dos grupos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

## Conclusão

Diversos Sistemas de Atividade em interação formam uma Rede de Sistemas. Este estudo não pretende ter um caráter prescritivo e determinar como deve se configurar Atividades de ensino-aprendizagem de Genética com o uso do *tablet*, mas mostrar como se configura uma relação entre 02 (dois) Sistemas de Atividade diferentes em que o objeto da Atividade 01 (um) pode se comportar como mediador para a realização da Atividade 02 (dois).

A elaboração de Mapas Mentais Digitais ao longo da Atividade 01 (um) afetou a Atividade de Representação Coletiva do Conhecimento (Atividade 02) pela constante internalização/externalização (KAPTELIN & NARDI, 1997) dos conceitos trabalhados



durante a Elaboração/Reelaboração dos Mapas Conceituais Digitais. Observou-se que o Mapeamento Mental foi uma boa estratégia de mobilização dos recursos cognitivos dos alunos para a compreensão dos conceitos com conseqüente favorecimento do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos biológicos aqui trabalhados.

Acreditamos que as Atividades de ensino-aprendizagem apresentadas nesta pesquisa podem nortear a prática pedagógica de professores que se propõem utilizar artefatos como o *tablet* ou outros dispositivos móveis em sua prática docente ao subsidiar questões de como esses dispositivos podem ser incorporados dentro da sala de aula e como empregá-los no processo de ensino-aprendizagem.

## Referências

- ADRIANI, Renata Lúcia Sena Bianchi. **Jogos e M-learning: do veículo de comunicação ao instrumento de ensino**. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.
- ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. **Revista Brasileira de Educação (Impresso)**, Rio de Janeiro, RJ, n 29, p. 108-118, mai, 2005.
- BASSO, Itacy Salgado. **As condições subjetivas e objetivas do trabalho docente: um estudo a partir do ensino de história**. 1994. 141 f. Tese. (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- BERTELSEN, O. W. & BODKER, S. Activity Theory. In: CAROLL, J. M. (Org), *HCI Models, Theories, and Frameworks: Toward an Interdisciplinary Science*. San Francisco: Morgan Kaufman Publishers, 2003.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.
- CONSOLO, Ângeles Treitero Garcia. **Mobile learning: O aprendizado do Século XXI**. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da inteligência e Design digital). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.
- DELIZOICOV Demétrio; ANGOTTI, José. André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- ENGESTROM, Yrjö. **Activity theory and individual transformation**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University, 1999.
- \_\_\_\_\_. Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, p. 133-156. 2001.
- \_\_\_\_\_. From stabilization language to possibility language: expansive learning as re-mediation. In: XVI ITERCÂMBIO DE PESQUISAS EM LINGUÍSTICA, 2007, São Paulo. Linguagem em atividades. São Paulo: LAEL/PUC-SP, 2007.
- LEDESMA, Fernanda. **Mobile learning: Proibir ou integrar?**. Disponível em: [http://cefopna.edu.pt/revista/revista\\_09/es\\_02\\_09\\_fl.htm](http://cefopna.edu.pt/revista/revista_09/es_02_09_fl.htm). Acesso em: 16 abr. 2013, 16:45:23.

- LEONTIEV, Alexis N Nikolaevich. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VIGOTISKY *et al.*, **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: 1988.
- NEVES, A. M.; CARDOSO, Caroline R. Os desafios do uso do tablet pelos professores do Ensino Médio das escolas públicas do Distrito Federal. In: 5º SIMPÓSIO HIPERTEXTO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2014, Recife. Aprendizagem Móvel dentro e fora da sala de aula, 2013.
- FIALHO, Vanessa Ribas. **A diferença na semelhança: uma proposta baseada na Teoria da Atividade para o ensino de línguas próximas**. 2005. 153 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS, 2005.
- KAPTELININ, Victor; NARDI, Bonnie. **Activity Theory: basic concepts and applications**. Disponível em: <http://www.acm.org/sigs/sigchi/chi97/proceedings/tutorial/bn/htm>. Acesso em: 15 abr. 2013, 18:25:22.
- HIGUCHI, Adrina Silva. **Tecnologias móveis na educação: Um estudo de caso em uma escola da rede pública do estado de São Paulo**. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da cultura). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.
- LEFFA, Vilson J. Aprendizagem mediada por computador à luz da Teoria da Atividade. **Calidoscópio (UNISINOS)**, São Leopoldo
- NUNES, V. Projeto Tablet em sala de aula: Uma Proposta de Inovação Acadêmica. Ferramentas Auxiliadoras no Ensino da Matemática. **Actas de la Conferencia Latinoamerica na Geogebra**, v. 1, p. 405-413, 2012.
- PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p.1-6. 2001, out. 2001.
- RIBEIRO, Andréa da Silva Marques. Design e Suporte em contexto online: atividades em diálogo. Intercâmbio. **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem**, n.1, p. 1-34, 2012.
- SHARPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. Towards a theory mobile learning. In: WORLD CONFERENCE ON MLEARNING (m-Learn), n. 4, Cape down, South American, 2005.
- SHARPLES, M. *et al.* Mobile Learning: small devices, big issues. In: BALACHEFF, N. (Org.). **Technology-Enhanced Learning: principles and products**. 1. ed. Netherlands: Springer, 2009.
- VIGOTISKY, Lev Semenovitch. **Mind in Society – The Development of Higher Psychological Process**. 1. ed. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.
- TAVARES, Kátia Cristina do Amaral. **Aprender a moderar lista de discussão: um estudo na perspectiva da Teoria da Atividade**. 2004. 296 f. Tese (Doutorado em LAEL). Programa de pós LAEL, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

### **Agradecimentos**

Agradecemos a Professora Meire Pereira de França pela colaboração no desenvolvimento das atividades. Agradecemos à CAPES pelo apoio.