

ALVES, Ubiratã Kickhöfel; ZIMMER, Márcia Cristina. Perceber, notar e aprender: uma visão conexcionista da consciência do aprendiz na aquisição fonológica da L2. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL*. V. 3, n. 5, agosto de 2005. ISSN 1678-8931 [www.revel.inf.br].

**PERCEBER, NOTAR E APRENDER:  
UMA VISÃO CONEXIONISTA DA CONSCIÊNCIA DO APRENDIZ  
NA AQUISIÇÃO FONOLÓGICA DA L2**

**Ubiratã Kickhöfel Alves<sup>1</sup>**

**Márcia Cristina Zimmer<sup>2</sup>**

ukalves@brturbo.com.br

marciazimmer@ritterdosreis.br

## **1. INTRODUÇÃO**

A questão da atenção e da consciência do aprendiz é tema de muitos estudos na área de aquisição<sup>3</sup> de segunda língua<sup>4</sup>. Diferentes definições para os termos “consciência”, “atenção” e “percepção” são propostas, bem como distintos níveis de consciência são sugeridos, sem que esses estudos atinjam uma definição clara para estes termos. Ainda assim, grande parte desses trabalhos reconhece que maiores índices de consciência, independentemente da concepção que tal termo assuma nos trabalhos em questão, resultam em diferentes níveis de aprendizado, de modo que a atenção e a consciência por parte do aprendiz impliquem efeitos facilitadores para a aquisição (cf. Schmidt 1990, 1994, 1995, Leow 1997). Reconhece-se, com base na literatura vigente, que a atenção ao *input* é, indiscutivelmente, determinante para o processo de aquisição de L2.

Um grande marco nos estudos relacionados ao papel da atenção na aquisição da L2 é o estudo de Schmidt (1990), em que o autor aborda a relação entre atenção e

---

<sup>1</sup> Doutorando em Linguística Aplicada pela PUCRS.

<sup>2</sup> Doutora em Linguística Aplicada pela PUCRS e docente no UniRitter.

<sup>3</sup> O presente trabalho não fará distinção entre os termos “aquisição” e “aprendizagem” de LE/L2.

consciência e aprendizagem de segunda língua. Neste trabalho, o autor apresenta definições e categorizações que acabaram guiando os estudos subsequentes da área, ao caracterizar o que significa notar (*notice*) os aspectos da forma da L2. Segundo o autor, a atenção ao *input* é um pré-requisito para qualquer forma de aprendizado. Assim, para que o *input* seja transformado em *intake*, é preciso que o aprendiz note os aspectos que se encontram presentes nesse *input*. Vê-se assim que notar, conforme exposto pelo autor, significa mais do que simplesmente uma mera percepção sonora do *input*, uma vez que implica atenção por parte do aprendiz.

O presente trabalho visa a discutir como as noções de consciência, atenção, percepção e *noticing*<sup>5</sup> podem ser vistas sob o paradigma conexionista, que permite uma concepção emergentista e estocástica de aquisição de linguagem (cf. Rhode & Plaut 1999, Seidenberg & MacDonald 1999). Nesse sentido, não é objetivo deste trabalho propor uma reformulação de conceitos, mais sim discutir como a noção de aquisição de aprendizagem de aspectos fonético-fonológicos da L2, a partir de um referencial conexionista, vê a questão do processamento do *input*, e qual o papel que pode exercer a atenção nesse processamento.

As questões acima apontadas serão abordadas através de uma discussão acerca da aquisição dos aspectos fonético/fonológicos da L2. Optou-se, neste trabalho, por abordar a aquisição de tais aspectos devido ao fato de esses se mostrarem como um dos mais difíceis, tanto no que diz respeito à própria percepção do *input*, quanto à discriminação entre sons e padrões silábicos da L1 e da L2. Conforme será discutido posteriormente, o aprendiz pode se mostrar incapaz de distinguir perceptualmente as formas da L2 e da L1, ao processar os padrões fonéticos/fonológicos da L2 de acordo com os padrões existentes em sua L1. Para se dar início à discussão é preciso, primeiramente, verificar como o conexionismo concebe a aquisição de primeira e segunda língua.

---

<sup>4</sup> O presente trabalho não fará distinção entre os termos LE (língua estrangeira) e L2 (segunda língua).

<sup>5</sup> Dado o fato de que o presente trabalho acredita não haver, em português, correspondente ideal para o substantivo *noticing*, discordando, dessa forma, das diversas traduções conferidas pela literatura vigente em língua portuguesa para o termo cunhado por Schmidt, o presente trabalho opta por manter tal termo na língua inglesa.

## 2. A AQUISIÇÃO DE LINGUAGEM PARA O CONEXIONISMO: DIFERENÇAS ENTRE L1 E L2

Para se discutir a tradicional noção de consciência (*awareness*)<sup>6</sup> no processamento do *input* lingüístico da L2, é necessário estabelecer, primeiramente, como o conexionismo concebe a aquisição de L1, de modo que se apontem diferenças entre o processamento de primeira e segunda língua. Tais diferenças, a serem aqui evidenciadas, se mostrarão relevantes ao se discutir, posteriormente, o papel do professor de L2 em sua tarefa de sistematizar os detalhes da língua-alvo.

Tomando-se por base uma concepção de aquisição de linguagem ancorada nos pressupostos conexionistas<sup>7</sup>, a aquisição de L1, conforme explicam Rhode & Plaut (1999), se dá através de um processo estocástico. Trata-se de uma aquisição orientada para a *performance*, conforme explicam Seidenberg & McDonald (1999). A aquisição, nesse sentido, se dá em função da frequência dos aspectos da forma presente no *input* lingüístico, tendo-se assim uma noção de aquisição com base na estatística. O *input* é considerado como rico o suficiente para possibilitar que a criança faça generalizações e estabeleça hipóteses a partir dos determinantes probabilísticos nele presentes. É interessante chamar a atenção, conforme fazem Seidenberg & McDonald (*op.cit.*), para o fato de que diversos determinantes probabilísticos do *input* são processados em conjunto, de modo que, ainda que alguns desses determinantes não se mostrem relevantes quando tomados isoladamente, esses podem exercer importância probabilística quando processados juntamente com outros aspectos.

É importante ainda mencionar, conforme explicam Rhode & Plaut (*op.cit.*), que a estrutura estatística presente no *input* funciona, para a criança, como uma forma de evidência negativa implícita. Conforme explicam os autores, se, no *input*, uma dada estrutura não se mostra freqüente, ou até se mostra inexistente, depreende-se que tais estruturas não correspondem a aspectos de crucial importância na língua. A criança implicitamente infere, dessa forma, que tal aspecto da forma não faz parte da língua. Além disso, o *input* rico possibilita predições implícitas no sentido de levar a criança a adquirir, primeiramente, aqueles aspectos que se mostram mais freqüentes. Baseados

---

<sup>6</sup> Conforme será explicado posteriormente, o presente trabalho lida com a noção de consciência como ciência (*awareness*), no sentido de “estar-se ciente de” determinado aspecto (cf. Schmidt 1990).

<sup>7</sup> O presente trabalho não se preocupará em caracterizar aspectos básicos que regem o paradigma conexionista, nem tampouco os principais pressupostos que o distinguem do paradigma simbólico. Caso maiores esclarecimentos sobre os pressupostos básicos do paradigma se mostrem necessários, aconselha-se a leitura de Poersch 1998, 2005, Young & Concar (1992), Shanks (1993), Seidenber & McDonald (1999).

nessas afirmações acerca do que caracteriza tal concepção de aquisição estocástica e probabilística, os autores concluem, portanto, que a aprendizagem de uma L1 se dá sem a necessidade da concepção de um mecanismo inato de aquisição de linguagem, nem tampouco se mostra necessário fornecer estruturas simplificadas à criança, ou ainda evidências negativas de caráter explícito.

A partir da noção de aquisição de L1 acima expressa, pergunta-se o porquê de o ensino de L2 contar com um *input* que tende a ser simplificado pelo professor, bem como caracterizado pela explicitação das formas lingüísticas. Tal questionamento se mostra ainda mais relevante ao se considerar que a noção de aquisição conexionista de L2 também pode ser caracterizada através de um processo estocástico, de modo que o aprendiz adquira o novo sistema, sobretudo, a partir da exposição à língua-alvo. Sabe-se, entretanto, que o processo de aquisição de L2, ainda que também conte com a noção de aprendizagem a partir dos determinantes probabilísticos presentes no *input*, difere da aquisição de L1. Tal distinção se mostra clara ao se questionar por que certos aspectos lingüísticos nunca parecem ser adquiridos pelos aprendizes, que persistentemente tendem a cometer os mesmos erros.

Dentre as várias hipóteses, de cunho gerativo, sugeridas para dar conta do aparente *plateau* pelo qual pode passar o sistema de interlíngua dos aprendizes, encontrava-se a noção de um período crítico para a aquisição de línguas<sup>8</sup>. A noção da existência de um período crítico concebia que o aprendiz adulto não poderia atingir um desempenho, na L2, semelhante ao falar nativo, em função ou de limitações maturacionais do seu dispositivo cognitivo, ou ainda em função da crença em um dispositivo especial de aquisição de linguagem, que somente se mostraria acessível nos primeiros anos da criança, não estando mais acessível na fase adulta.

A noção de um “período crítico” para a aquisição de línguas, calcada nos dois aspectos aqui mencionados, é desconsiderada pela concepção de aquisição que norteia o presente trabalho. Mecanismos especiais de aquisição de linguagem são desconsiderados pelo paradigma conexionista, que vê a aquisição da linguagem semelhantemente à aquisição de qualquer outra forma de conhecimento. Além disso, autores como Rhode & PLaut (*op.cit.*) afirmam que a plasticidade do cérebro se mantém ao longo de toda a vida do indivíduo, não havendo, portanto, uma limitação

---

<sup>8</sup> Fatores que a tradição gerativa tratava como relevantes para a aquisição fonológica de L2, como a própria questão do período crítico, além das questões de marcação e acesso à GU, são criticados, à luz do paradigma conexionista, em Zimmer & Alves (2005).

maturacional para a aquisição das línguas. De fato, segundo Rhode & Plaut (*op. cit.*) os mecanismos cognitivos dos aprendizes adultos já se mostram comprometidos com outras questões, como por exemplo, a compreensão e a produção da primeira língua. Dessa forma, as crianças atingem resultados melhores em função de seus mecanismos cognitivos não se mostrarem tão entrincheirados com a resolução de diversas outras tarefas, possibilitando o processamento de um maior número de aspectos lingüísticos mais facilmente.

A hipótese acima se mostra importante pelo fato de permitir que se estabeleça um paralelo com a noção de atenção na aquisição de L2, cuja discussão constitui um dos objetivos principais deste trabalho. Assim, a noção de atenção parece também estar relacionada ao “comprometimento” do sistema cognitivo dos aprendizes, conforme sugerido por Rhode & Plaut (*op.cit.*), para quem o envolvimento cognitivo dos falantes adultos muitas vezes não é suficiente em função do comprometimento com outras tarefas cognitivas, como o envolvimento com a L1. No caso das crianças, a atenção se mostra concentrada, sobretudo, no *input* a que elas estão sendo expostas, uma vez que não há, paralelamente, um número excessivo de outras tarefas cognitivas, referentes à linguagem, que exigiriam maiores índices de concentração por parte do aprendiz. O *input* lingüístico, dessa forma, é mais facilmente processado, dado o maior envolvimento cognitivo dessas crianças.

### **3. SCHMIDT (1990): A CARACTERIZAÇÃO DE ATENÇÃO, CONSCIÊNCIA, PERCEPÇÃO E NOTICING**

Ao se aludir à questão da atenção, é chegado o momento de se fazer referência à literatura vigente na área, trazendo-se à tona noções que serão, a partir dessa exposição inicial, posteriormente discutidas à luz do conexionismo. As conceituações para os termos “atenção” e “consciência” se confundem bastante, sendo tratadas por alguns autores como a mesma coisa. Conforme já dito, o termo “consciência” tem sido usado indiscriminadamente para dar conta de vários processos cognitivos, o que cria uma grande confusão metodológica na literatura.

Em seu trabalho, Schmidt (1990) chama a atenção para a distinção entre os termos “consciência como ciência” e “consciência como intenção”. Ainda que haja divergências nas diversas acepções do termo “consciência”, o trabalho aqui proposto, ao

se referir a esse termo, estará fazendo menção justamente à noção de consciência como “ciência” (*awareness*) descrita em Schmidt (1990), através do qual se depreende que o aprendiz se encontra ciente dos detalhes da forma lingüística a que ele é exposto. Isso se mostra geralmente possível através do papel do professor de língua estrangeira, enquanto profissional que sistematiza os aspectos que caracterizam a língua-alvo, visando a contribuir com um processo de aprendizagem mais rápido de tais estruturas. A consciência (*awareness*), segundo o autor, pode ser categorizada em diversos níveis, indo de um nível mais baixo, que corresponde ao que o autor define como *notar*, até um nível mais alto, o que ele denomina de entender.

Um dos grandes momentos da leitura de Schmidt (1990) está na sua caracterização de *intake* lingüístico como somente aquela parcela do *input* que o aprendiz nota. Ao se fazer referência à noção de *noticing* proposta por Schmidt, as noções de consciência e atenção também entram em jogo. Abordando-se tais questões, será necessário, posteriormente, diferenciar o que o autor caracteriza como *noticing* daquilo que é uma mera percepção acústica do *input*. O autor caracteriza *noticing* como um grau de consciência mais baixo do que “consciência como entendimento”, através da qual o indivíduo se mostra capaz de descrever explicitamente as características do aspecto lingüístico a que se encontra exposto. Ao afirmar que formas que não são percebidas não afetam o aprendizado de uma L2, Schmidt (1995) quer deixar claro que não há aprendizado de qualquer aspecto lingüístico que não seja registrado conscientemente pelo aprendiz. Segundo o autor (*op.cit.*, p.24-5), nem todo o *input* é convertido em *intake*, dados os diversos fatores que podem contribuir para que os detalhes lingüísticos permaneçam sem ser notados, dentre eles o alto grau de complexidade da informação a ser processada, o fato de a estrutura-alvo ter sido apresentada rapidamente demais ou por demais suavemente para ser vista ou ouvida de forma consciente, ou até mesmo em função de a atenção do aprendiz estar direcionada a outro aspecto cognitivo, lingüístico ou não.

Tendo-se por base este último fator, fica evidente que um determinado nível de atenção é exigido do aprendiz para que as informações do *input* possam ser processadas. Assim sendo, pode-se afirmar que simplesmente perceber o material acústico ou visual não é a mesma coisa daquilo que Schmidt define como o *noticing* de tal *input* lingüístico. Acreditamos que “perceber” e “notar” são conceitos que precisam ser diferenciados. Notar, de fato, implica “perceber”, mas não somente isso, uma vez que implica também um determinado nível de atenção e comprometimento cognitivo com o

aspecto do *input* a ser processado. Perceber, por outro lado, não exige tal grau de atenção, e também dessa forma não precisa ser considerado como um ato consciente – é apenas o registro visual ou acústico de um determinado estímulo, registro esse que não necessariamente será subsequente processado.

A distinção entre “perceber” e “notar” se mostra bastante pertinente sobretudo no que diz respeito aos estudos que versam sobre o processamento e aquisição de aspectos fonéticos/fonológicos da L2. Para o *input* ser notado, ele precisa ser percebido. Parece, entretanto, que no caso de aspectos fonéticos/fonológicos da língua alvo, até mesmo o nível cognitivo mais baixo, o da percepção, é muitas vezes prejudicado, na exposição ao *input* sonoro. Conforme apontam Celse-Murcia *et al.* (1996), os aprendizes muitas vezes não conseguem segmentar, em unidades menores como palavras, a seqüência acústica a que são expostos. Além disso, há a tendência de interpretar segmentos e padrões da L2 como se fossem estímulos pertencentes à L1, de modo que tais aspectos da L2, e suas diferenças daqueles aspectos da L1, não sejam, também, percebidos.

Na seção seguinte, essas noções serão tratadas dentro da literatura conexionista.

#### **4. A ATENÇÃO E O PROCESSAMENTO DO INPUT: UMA DISCUSSÃO CONEXIONISTA**

Ao se fazer referência a estudos conexionistas, verifica-se não haver uma preocupação primeira em definir termos como “atenção”, “consciência”, “*noticing*”, dentre outros, termos esses que, muitas vezes, remontam a uma concepção de processamento modular do cérebro, destoando da concepção conexionista de cognição. Entretanto, ainda que tais estudos conexionistas não tenham a intenção de caracterizar o que vem a ser a consciência ou a atenção do aprendiz, essas noções se mostram presentes na concepção de processamento lingüístico. A presente seção tem justamente a intenção de deixar clara a importância da noção de atenção ao *input* lingüístico, sobretudo no que diz respeito a detalhes de aspecto fonético/fonológico, sob uma concepção de aquisição de linguagem de cunho conexionista.

Não há dúvida de que o processamento de um determinado aspecto do *input* implica atenção a tal aspecto. Nesse sentido, a noção de atenção ao *input* da L2 que o presente trabalho adota, em termos de processamento cerebral, é aquela depreendida a partir de Rhode & Plaut (*op. cit*): implica o descomprometimento do sistema cognitivo do aprendiz com outras tarefas cognitivas, como, por exemplo, o processamento e

produção da própria L1, havendo o conseqüente comprometimento do sistema cognitivo com os aspectos-alvo presentes no *input* da L2, o que tornará possível que se extraiam regularidades a partir da evidência positiva da segunda língua. Isso, segundo a concepção do presente trabalho, caracteriza a atenção ao *input*, e se mostra como fundamental para o processamento do estímulo da segunda língua.

Deve-se dizer também que a noção de processamento do *input* vai, também sob uma perspectiva conexionista, além da mera detecção do material sonoro. Em outras palavras, no que diz respeito, por exemplo, à aquisição de um segmento da L2, pouco seria relevante, em termos de processamento, detectar acusticamente tal diferença, se o sistema cognitivo do aprendiz se encontrar entrincheirado com outra tarefa, podendo tal tarefa corresponder ao processamento até mesmo de outro aspecto formal da L2, como a atenção a aspectos sintagmáticos, vocabulares, dentre outros, ao invés do aspecto fonético/fonológico.

O fato de a mera percepção do sinal acústico não implicar necessariamente o seu processamento, apesar de ser condição necessária para o processamento dos detalhes fonéticos/fonológicos da L2, parece já ter sido verificado através do estudo empírico de McClelland, Fiez & McCandliss (2002), estudo esse de natureza conexionista. Os autores investigaram o aprendizado do contraste entre /r/ - /l/ do inglês por falantes nativos do japonês. Após treinamento intensivo, os sujeitos do estudo em questão demonstraram evidências claras de aprendizado, tendo sido realizados experimentos que indicaram que tal treinamento implicou não apenas uma mudança em termos de percepção auditiva, mas sim uma mudança na percepção dos sons como parte integrante da fala, como componentes do sistema da L2. Estudos de neuroimagem, segundo os autores, são capazes de demonstrar a diferença entre a mera percepção do sinal acústico e a identificação de tais diferenças acústicas como componentes do sistema lingüístico. Em outras palavras, fica claro, no estudo em questão, a distinção realizada, segundo a caracterização depreendida a partir de Schmidt (1990), entre o que seria notar um aspecto formal da L2 do que seria apenas um processo auditivo. Tomando-se por base o que disse o presente trabalho a respeito da noção de atenção, é novamente reafirmado o fato de que o aprendizado da distinção entre os sons da L1 e da L2 implica não somente a detecção de diferenças no *input* acústico, mas também requer o envolvimento cognitivo do aprendiz.

A próxima seção evidenciará que a instrução explícita pode se mostrar de grande pertinência para tal processamento do *input*, e para a produção do *output* da L2.

## 5. OS CONHECIMENTOS IMPLÍCITO E EXPLÍCITO NA APRENDIZAGEM DE L2

Antes de se discutir, à luz do conexionismo, como a instrução explícita pode se mostrar pertinente para o processamento e a produção da L2, é preciso mencionar, brevemente, como a tradição simbólica caracteriza a distinção dicotômica entre conhecimento implícito *versus* explícito, e a relação atribuída por tal paradigma à relação dessas duas formas dicotômicas de conhecimento com relação à noção de consciência. Será discutido, a partir desse quadro, como uma concepção conexionista de conhecimento trata tal concepção dicotômica.

Cleeremans (1993) caracteriza o conhecimento explícito citando três propriedades: consciência a respeito do material a ser aprendido, intencionalidade, e emprego dos recursos de atenção. Por outro lado, o conhecimento implícito é concebido como uma forma de conhecimento que não se mostra aberta à inspeção, vista por alguns autores até como adquirido inconscientemente pelo aprendiz. A literatura concebe a aquisição de L1 como um dos melhores exemplos de aquisição de conhecimento de forma implícita – de fato, a criança, ainda que aprenda as regularidades da língua, não é capaz de discutir explicitamente a respeito de tais regularidades. Nesse sentido, conforme será visto em seguida, depreende-se que a noção de aquisição estocástica da linguagem amparada no paradigma conexionista, sob tal distinção tradicional, caracteriza-se como uma forma de aquisição implícita do conhecimento.

No que diz respeito à relação entre a dicotomia implícito/explicito e o papel da consciência do aprendiz, conforme explicam Whitelsea & Wright (1997), um dos primeiros mitos a serem desfeitos é o de que enquanto a aprendizagem explícita é consciente e dinâmica, a implícita se caracteriza como estática e puramente desprovida de qualquer grau de consciência. Se assim fosse, como as regularidades dos sistemas lingüísticos seriam adquiridas implicitamente? Através de uma concepção de aprendizagem implícita que veja o indivíduo como mero sujeito passivo no processo, todos os sujeitos adquiririam conhecimento igualmente. Os autores argumentam que os sujeitos impõem organização sobre o estímulo, através de um trabalho de organização tal que não precisa ser deliberado ou controlado conscientemente. Nesse sentido, a relação entre a consciência do aprendiz e a tradicional dicotomia implícito/explicito

deve ser repensada, uma vez que o aprendizado implícito implica, também, atenção e manipulação dos dados do *input* por parte do aprendiz.

O presente trabalho, que tem como um de seus objetivos verificar como se dá a aquisição de conhecimento da L2 através do paradigma conexionista, opõe-se justificadamente à noção de subsistemas modulares para o processamento de um conhecimento representado simbolicamente. Não se concebe, aqui, a visão dicotômica entre conhecimentos implícito e explícito como unidades isoladas uma da outra, uma vez que se acredita na noção de complementaridade entre as formas de conhecimento implícito e explícito, expressa no parágrafo acima. Não se acredita, tampouco, na possibilidade teórica de “conversão” de uma forma de conhecimento em outra. Em outras palavras, a natureza neurobiológica do conhecimento é uma só – não se concebem mecanismos individualizados, de natureza simbólica, para o processamento e armazenamento do conhecimento em função de esse ter sido adquirido implícita ou explicitamente. Não havendo essa distinção entre mecanismos teóricos distintos para dar conta destes dois tipos de conhecimento, ou entre um conhecimento armazenado em um módulo de “consciência” e outra forma de conhecimento em um módulo de “inconsciência”, pode-se entender a complementaridade entre os saberes adquiridos de forma implícita ou explícita. Tais formas de conhecimento, de acordo com a concepção conexionista de cognição, podem perfeitamente se reforçar através das sinapses. É preciso, nesse sentido, verificar mais especificamente como se dá esta interação entre os conhecimentos adquiridos de modo implícito e explícito sob o paradigma conexionista, ao se tratar do Modelo Hipocort, de McClelland, McNaughton & O’Reilly (1995), conforme será feito posteriormente neste trabalho.

Retomando-se o que já foi dito, redes conexionistas treinadas para aprender aspectos lingüísticos exibem um comportamento que retrata um aprendizado de modo implícito. Em casos empíricos de aquisição, as crianças adquirirem a linguagem a partir de aspectos probabilísticos encontrados no *input*, sem ser necessário o conhecimento de regras que sistematizem o funcionamento do sistema lingüístico, ainda que tal sistematicidade possa ser representada por regras. É indiscutível que a aquisição da linguagem se dá de um modo tal que as crianças não saibam descrever explicitamente a sistematicidade do sistema lingüístico que adquiriram. As redes conexionistas simulam justamente este processo de aquisição – Schmidt (1993) cita a simulação de Rumelhart & McClelland (1986), referente à aquisição do passado dos verbos regulares do inglês,

como um exemplo do poder do modelo de Processamento Distribuído em Paralelo ao simular os mecanismos que parecem caracterizar o aprendizado implícito.

Segundo Cleeremans (1997), o conexionismo se mostra mais apropriado que os sistemas simbólicos para representar o conhecimento de caráter implícito, pois os modelos conexionistas são capazes de mostrar como o conhecimento pode ser implícito, no sentido de representar como o conhecimento pode estar no sistema, influenciar processamento, e mesmo assim não estar disponível como um objeto de representação por si. Por outro lado, os sistemas simbólicos não têm como representar o conhecimento implícito, dado o fato de que as representações que o sistema possui de algum material sempre têm a propriedade de serem objetos de representação por eles mesmos. Os sistemas simbólicos, segundo o autor, não têm como explicar o modo através do qual o conhecimento implícito pode influenciar o processamento, e ainda assim continuar inacessível para uma inspeção externa. Já as redes conexionistas, ao exibirem um comportamento em que parecem estar obedecendo a regras, conseguem mostrar como indivíduos que, ao adquirirem a linguagem, exibem um comportamento sistematizável através de regras, sem possuir representação de regra alguma. É esse o ponto-chave que torna o paradigma conexionista, segundo o autor, como o adequado para representar o aprendizado implícito da linguagem. Tal paradigma evidencia com clareza o fato de que demonstrar sensibilidade a alguma regularidade não implica, sob hipótese alguma, o fato de que a regularidade observada seja representada *per se*, ou seja, tenha uma existência própria, fora do sistema a partir da qual foi inferida.

Uma vez que a aquisição de L2 também se dá através da observação do *input*, é indiscutível que muito do que o aprendiz de L2 aprende ocorre implicitamente, aprendizado esse que seria facilmente simulado através de redes conexionistas. Retoma-se novamente, assim, o questionamento a respeito do papel do conhecimento explícito na aquisição de segunda língua. A seção seguinte discutirá a natureza do conhecimento adquirido explicitamente e a sua interação com a forma de aprendizado implícito na aquisição da L2, a partir de uma concepção conexionista.

## **6. O PAPEL DA INSTRUÇÃO EXPLÍCITA**

Partindo-se da noção de complementaridade entre as formas de conhecimento implícito e explícito, a aquisição de L2 por um falante adulto não é nem puramente

implícita ou puramente explícita. Em outras palavras, ainda que a aquisição da L2 se dê, também, a partir das regularidades presentes no *input* fornecido ao aprendiz, pode-se dizer que a instrução explícita facilita a questão do processamento do *input*. Tem-se, nos parágrafos seguintes, o objetivo de evidenciar como isso ocorre.

Além do papel de facilitador do processamento, acima descrito, acredita-se que o conhecimento explícito pode ser utilizado em situações de monitoração do aprendiz, mesmo que as formas-alvo então produzidas não tenham sido, ainda, automatizadas pelos alunos. De fato, a relevância da instrução explícita pode ser mostrada através de um modelo cognitivo que tenha como foco a arquitetura do cérebro e os seus sistemas complementares de aprendizado. Nesse sentido, é preciso fazer menção ao estudo de McClelland, McNaughton & O'Reilly (1995). A partir de estudos da neuroanatomia do cérebro, esses autores afirmam haver dois sistemas de aprendizado complementares, localizados no hipocampo e no córtex. Enquanto o hipocampo dá conta da memória recente, ou do aprendizado rápido de informações específicas – como, por exemplo, um conhecimento de caráter conceitual ou explícito a respeito da L2 - o córtex é responsável pelo aprendizado gradual, e de caráter mais lento e definitivo, a partir da experiência do indivíduo (modelo *Hipocort*). Assim, enquanto que o córtex aprende lentamente a descobrir a estrutura de um determinado estímulo, através de um processo de aprendizado gradual, o sistema do hipocampo permite o rápido aprendizado de novas estruturas, de modo a complementar o conhecimento do córtex. É importante ressaltar que há uma interação entre os conhecimentos de ambos os sistemas, uma vez que o resultado desse aprendizado rápido, que se dá no hipocampo, pode ser integrado, gradualmente, ao sistema do córtex, não se tratando, dessa forma, de dois mecanismos de aprendizagem isolados um do outro, mas sim de dois sistemas efetivamente *complementares*, conforme o termo usado pelos próprios autores. Assim, memórias que inicialmente são dependentes do hipocampo podem, gradualmente, se tornar independentes desse sistema, e passarem a pertencer ao sistema do córtex via processo de consolidação (engramação com conhecimento prévio).

A noção de dois mecanismos de aprendizagem complementares se mostra de bastante relevância para a discussão referente à diferença entre o conhecimento da L2 adquirido implicitamente e o conhecimento explícito acerca dos aspectos da forma lingüística da L2. Conforme explicam os autores, o conhecimento explícito ou declarativo constitui um bom exemplo de formas de memória que dependem do sistema de hipocampo, dada a rápida formação de associações que caracterizam tais

conhecimentos. O conhecimento, em sua forma explícita, é associado rapidamente, não gradualmente. Em situações de monitoração, este conhecimento que foi aprendido rapidamente pode contribuir para a produção acurada da forma-alvo, ainda que o aprendiz não tenha recebido evidência positiva suficiente a respeito do detalhe lingüístico em questão, não tendo consolidado, ainda, tal detalhe lingüístico.

Uma memória armazenada no hipocampo pode ser reinstanciada no córtex, conforme já visto. Segundo os autores (*op. cit.*, p. 440), tais reinstanciamentos implicam duas conseqüências. Como primeira vantagem, tem-se que o reinstanciamento de um conhecimento armazenado pode permitir que esse seja usado no controle de padrões comportamentais – esse seria o caso descrito na seção acima, de acordo com a qual o aprendiz faz uso do conhecimento explícito passado pelo seu professor de modo a convertê-lo em produção de linguagem.

Como segunda vantagem, tem-se que o reinstanciamento torna possível um ajuste incremental das conexões do córtex, de modo a permitir que memórias que, inicialmente, eram dependentes do sistema do hipocampo, se tornem gradualmente independentes dele, à medida que a relação com o córtex vai se consolidando. Tal afirmação é de grande importância, também, para o contexto de aprendizagem de L2 que é o foco deste estudo. Ao fazer uso do conhecimento declarativo para produzir linguagem, o aprendiz está dando início a um processo gradual de consolidação do aspecto lingüístico que está produzindo, havendo a possibilidade, com o tempo, de que tal aspecto lingüístico seja consolidado plenamente pelo aprendiz. Obviamente, para isso se tornar possível, é necessária mais do que a simples produção lingüística do aprendiz, motivada pela explicitação de estruturas realizadas pelo professor: é preciso, sobretudo, a exposição à evidência positiva. O processo gradual de formação do conhecimento no córtex, que levará ao uso espontâneo e semelhante ao alvo do aspecto lingüístico em questão, será reforçado a cada exposição do aprendiz ao *input*, bem como em cada uma das situações de monitoração em que o aprendiz produz a forma semelhante ao alvo, a partir da explicitação do professor. Com o tempo, a forma-alvo poderá ser consolidada, e assim produzida de maneira espontânea pelo aprendiz.

Através das afirmações acima, reafirma-se a importância do processamento do *input* na aquisição da L2. Entretanto, conforme já anteriormente discutido neste trabalho, o *input* não tende a ser plenamente processado pelo aprendiz. De fato, vendo-se a noção de atenção à forma da L2 como o comprometimento do sistema cognitivo do aprendiz com a evidência positiva da língua-alvo, afirmou-se que muitos dos aspectos

da L2 não são nem ao menos decodificados acusticamente pelo aprendiz da L2. Para perceber os diversos aspectos da L2, o aprendiz tem de se concentrar, individualmente, em cada um desses aspectos, conforme já também afirmado. Acredita-se que a instrução explícita seja também um meio de chamar a atenção do aprendiz para os detalhes da forma lingüística presentes no *input* da L2, de modo a torná-lo mais atento a tal *input*.

É justamente na questão do processamento dos detalhes fonéticos/fonológicos da L2 que o conhecimento explícito parece também se mostrar de grande importância. No que diz respeito à aquisição do componente fonético-fonológico da L2, mais especificamente com relação à aquisição de segmentos da língua-alvo que não pertencem ao inventário fonêmico da L1, experimentos conexionistas, como o de McClelland (2001), conseguem simular o que parece acontecer em termos de processamento dos aspectos fonéticos/fonológicos da língua-alvo. Tal experimento originou-se em função de o autor se questionar por que, ainda que o sistema cortical do aprendiz se mostre capaz de aprender ao longo de toda a vida do indivíduo, muitos aprendizes de L2 não conseguem distinguir e produzir sons, não pertencentes ao seu sistema fonético/fonológico, que se aproximassem perceptualmente de outros segmentos de sua L1. Um exemplo disso, que constitui o foco de análise do autor em seu trabalho, diz respeito à distinção entre os segmentos /r/ e /l/ do japonês.

O autor não atribui tal “incapacidade” de aprendizagem, entretanto, a uma suposta limitação maturacional dos aprendizes. Para explicar tal incapacidade de distinção e produção do padrão da L2, McClelland (*op.cit.*) faz menção à noção de “modificação sináptica Hebbiana”. Em linhas gerais, segundo tal concepção, há uma tendência de se fortalecerem os aspectos que a rede cognitiva já está acostumada a reforçar, de modo que itens novos a serem aprendidos, que se mostrem bastantes semelhantes aos comumente fortalecidos, tendam a ser também reforçados como instâncias do aspecto que é regularmente engramado, fortalecendo-se, dessa forma, conexões já existentes, sem o estabelecimento de novas conexões. Dessa forma, um falante nativo de japonês tende a perceber a diferença entre os sons /r/ e /l/ como o mesmo som, aquele da sua L1 - /l/. Cada vez que o falante japonês é exposto ao /r/ da língua inglesa, ele percebe tal som como se fosse o segmento da sua L1 /l/, havendo a tendência de tal segmento da L1 ser cada vez mais reforçado. Trata-se, de fato, do reforço de um padrão indesejado.

A rede conexionista implementada em McClelland (2001) simula justamente esta tendência. Realizaram-se, também, treinamentos de modo a fazer com que a rede, ainda

que sujeita à aprendizagem Hebbiana, passasse a aprender tais distinções entre os sons, o que foi conseguido através de um *input* que exagerava as diferenças acústicas entre os sons das duas línguas, de modo a possibilitar a distinção entre os sons e o conseqüente processamento distinto entre eles.

Sugere-se, assim, que o aprendiz tende a não notar a distinção entre padrões fonéticos fonológicos da L1 e da L2, tanto no nível segmental como também no que diz respeito à estrutura silábica. De fato, há muitas vezes uma dificuldade do aprendiz em segmentar os sons da fala, que se apresentam para ele como componentes de um *continuum* sonoro inidentificável. Uma vez que não se tem, nesse caso, nem a percepção em seu nível mais baixo de identificação acústica, fica claro que a distinção entre os padrões dos dois sistemas não tem como ocorrer. Deve-se ressaltar, entretanto, que ainda quando o aprendiz se mostrar capaz de segmentar os sons do *continuum* de sons da fala, e conseguir perceber, em termos acústicos, tais padrões de L2, tal percepção não implicará necessariamente o processamento dessas distinções, uma vez que o processamento implica atenção, um envolvimento cognitivo por parte do aprendiz no que diz respeito a tal tarefa de notar o *input*. Fica clara, aqui, novamente a tradicional distinção entre o notar e perceber, depreendida a partir da leitura de Schmidt (1990). Considerar tal distinção implica reconhecer que, ainda que o sinal acústico possa ser meramente “percebido acusticamente”, não necessariamente tal sinal será notado, no sentido de ser processado como exibindo um padrão diferente daquele da L2, uma vez que isso exige atenção por parte do aprendiz.

A partir do experimento de McClelland (*op.cit.*), sugere-se que a instrução explícita exerça, nos aprendizes, os mesmos efeitos exercidos pelo *input* distorcido na rede implementada na simulação desenvolvida no estudo em questão – possibilitar que o aprendiz não somente perceba em termos acústicos, mas também note as diferenças entre os padrões de ambos os sistemas. Através da instrução explícita, está se chamando a atenção do aprendiz para aspectos da forma a que ele não se mostrava anteriormente cognitivamente comprometido em notar, bem como se está treinando o aprendiz para a diferença em termos perceptuais dos aspectos fonéticos/fonológicos da L2. Ao se possibilitar, via instrução explícita, que as diferenças entre os padrões dos dois sistemas sejam processadas, o *input* a que o aprendiz se encontra submetido passa a ter um papel decisivo para a aquisição dos aspectos da segunda língua que foram explicitados. Assim, através da constante exposição ao *input*, que a partir de então passa a ser notado, está-se possibilitando o processo de aquisição dos itens lingüísticos em questão.

O estudo de McClelland (2001), através da noção de aprendizagem Hebbiana, se mostra de grande relevância pelo fato de fornecer evidências que abnegam a possibilidade de perda de plasticidade, e a conseqüente capacidade de aprendizagem, referente a aspectos fonéticos/fonológicos da L2. A partir da noção de aprendizagem Hebbiana desenvolvida ao longo de tal trabalho, pode-se verificar o modo como o conexionismo pode ver o papel da instrução explícita no processamento do *input*, conforme descrito acima. É importante mencionar, entretanto, que McClelland, Fiez e McCandliss (2002) afirmam que o postulado de Hebb não é suficiente por si só para dar conta das condições em que se dá o aprendizado. Os dados empíricos do trabalho em questão evidenciam que um grupo de sujeitos que, além do treinamento com *input* exagerado, recebeu *feedback* a respeito do grau de acuidade de suas respostas quanto à distinção entre os sons, apresentou também maiores índices de aprendizagem. Tal constatação, dessa forma, permite os autores a afirmar que o *feedback* também pode exercer um efeito decisivo no resultado do aprendizado.

O presente trabalho vê o *feedback* fornecido ao grupo de aprendizes em questão como um recurso de explicitação das formas tidas como alvo, uma vez que se caracteriza como um meio pedagógico de chamar a atenção da diferença entre as formas semelhantes ao item-alvo e aquelas que não são. Confirma-se assim, através das constatações baseadas em dados empíricos verificadas no trabalho de McClelland, Fiez e McCandliss (2002), o papel da instrução explícita de propiciar o processamento das distinções fonético/fonológicas entre o *input* da L1 e o L2, o que possibilita o início do processo gradual de consolidação do detalhe lingüístico a ser aprendido.

Ao se fazer menção à aquisição das formas-alvo a partir da exposição ao *input*, reconhece-se que o processo de consolidação dos itens-alvo pode implicar um período de tempo bastante longo, uma vez que exige um grau satisfatório de frequência de exposição do aprendiz ao item-alvo presente na evidência positiva da L2. A noção de complementaridade entre os sistemas de aprendizado do hipocampo e do córtex se mostra, no que diz respeito a essa questão, de grande valia: ainda que o aprendiz não tenha consolidado o novo detalhe lingüístico da L2 no sistema cortical, pelo seu baixo grau de percepção ou ainda mesmo devido ao pouco contato com o item-alvo na evidência positiva a que é submetido, tal aprendiz já é capaz de produzir tais itens-alvo, através do conhecimento de caráter declarativo acerca de tal aspecto lingüístico, que se encontra no hipocampo. Em outras palavras, mesmo que não tenha havido a consolidação do item-alvo no córtex, tal item já pode ser produzido, através do papel do

hipocampo enquanto um sistema que é complementar ao córtex. O uso desse conhecimento declarativo por parte do aprendiz demanda concentração e monitoramento quanto à produção de tal aspecto lingüístico. Com o tempo, este conhecimento do hipocampo, somado aos exemplares presentes no *input* da L2, pode vir a contribuir para a consolidação de tal aspecto lingüístico no córtex, de modo que o aprendiz automatize tais formas, havendo assim a consolidação do conhecimento no córtex, conforme já foi afirmado.

A partir do que foi evidenciado acima, tem-se uma justificativa satisfatória para embasar a prática rotineira do professor de L2 de sistematizar aspectos da forma lingüística: essa explicitação, ao contribuir para um aumento nos índices de atenção do aprendiz referentes à forma-alvo, torna possível a produção dos itens-alvo mesmo sem ter havido a consolidação do conhecimento da L2, além de possibilitar a posterior consolidação de tal conhecimento. A instrução explícita, ainda, exerce o papel de chamar a atenção do aprendiz para a presença de tais itens lingüísticos da L2, contribuindo para que os aprendizes notem mais facilmente diferenças entre os sistemas da L1 e da L2, o que constitui pré-requisito necessário para a consolidação das formas-alvo no córtex, ou seja, para a aquisição de tal conhecimento. Maiores detalhes a respeito do papel da sistematização de detalhes fonéticos/fonológicos da L2 serão discutidos na seção seguinte, que encerra o presente trabalho.

## 7. CONCLUSÃO

A presente seção visa a retomar, à luz do conexionismo, os conceitos comumente utilizados na literatura de aquisição de L2 referentes à questão do processamento de *input*, além de fazer um apanhado geral das principais questões de discussão cujas respostas foram discutidas ao longo deste artigo.

Conforme verificado ao longo do trabalho, o termo “consciência” tem sido amplamente usado na literatura da área de L2, muitas vezes equivocadamente. Não foi o objetivo deste trabalho prover um conceito para tal termo, ainda que se tenha trabalhado, ao longo deste artigo, com a noção de consciência como “estar-se ciente de” um determinado aspecto lingüístico. Considerou-se, no presente trabalho, a forte ligação entre o conceito de “atenção” e o comprometimento do sistema cognitivo do aprendiz com o item lingüístico a ser adquirido. Tal comprometimento pode implicar o

descomprometimento do aprendiz com outros diversos aspectos a serem também processados a partir do *input* da L2 (como, por exemplo, aspectos sintáticos, semânticos, dentre outros, ao invés dos fonológicos), ou mesmo com os aspectos referentes ao processamento e produção da L1. Tal afirmação se mostra de grande pertinência ao se conceber o processamento e produção de L2 à luz do paradigma conexionista, uma vez que, conforme Rhode & Plaut (1999) afirmam, o sistema cognitivo dos aprendizes adultos já se mostra comprometido e entrincheirado com outras atividades cognitivas, inclusive o processamento da L1.

A noção de atenção se mostrou bastante pertinente para que se pudesse retomar a diferença, que se pode estabelecer a partir da leitura de Schmidt (1990), entre o que significam, para o autor, perceber e notar o *input* lingüístico. Para se adquirir um item-alvo, não basta apenas perceber acusticamente o *input* da L1: é preciso processar tal aspecto lingüístico de modo a se constatar as diferenças entre os sistemas da L1 e da L2. Trata-se, dessa forma, de mais do que apenas segmentar o *input* lingüístico acusticamente, uma vez que notar tais diferenças implica atenção. A diferença entre a simples percepção do sinal acústico e o processamento de tal aspecto fonético como um componente do sistema lingüístico da L2 já foi verificada em estudos conexionistas como o de McClelland, Fiez & McCandliss (2002). É interessante ressaltar que, no caso da aquisição de aspectos fonéticos/fonológicos, tal processamento se mostra bastante dificultoso para o aprendiz, uma vez que, muitas vezes, o aspecto em questão nem percebido acusticamente é, dada a dificuldade do aprendiz em segmentar o fluxo sonoro a que é exposto. Retoma-se que, ainda que o *input* acústico consiga ser segmentado pelo aprendiz, este não necessariamente acabará sendo sempre notado pelo aprendiz – o que somente se consegue se o aprendiz atentar para tal aspecto lingüístico.

Evidenciou-se, neste trabalho, que o conhecimento de caráter explícito pode colaborar com a consolidação do item-alvo no córtex, através de sua interação com o sistema de aprendizado do hipocampo. Além disso, a instrução explícita colabora para que o aprendiz note as diferenças entre os dois sistemas presentes no *input*, uma vez que também exerce o mesmo papel desempenhado pelo *input* exagerado utilizado na simulação de McClelland (2001). Ressalta-se, nesse sentido, a importância da explicitação de aspectos caracterizados pela pouca saliência percentual, como, por exemplo, aspectos fonéticos da L2 que se mostrem próximos da L1, ou, ainda, que tendam a não ser percebidos em função de uma transferência grafo-fônico-fonológica da L1 para a L2, de caráter indevido (cf. Zimmer 2004, Zimmer e Alves 2005).

Em suma, os estudos de McClelland e colegas sugerem que as dificuldades referentes à aprendizagem de aspectos fonéticos-fonológicos podem ser explicadas em função da organização da arquitetura dos sistemas cognitivos no cérebro (através do modelo Hipcort), e também a partir da noção de reforço das conexões entre células (através da noção de aprendizagem Hebbiana). Ainda que as descobertas referentes a esses dois aspectos expliquem a não-aquisição de certos detalhes fonéticos/fonológicos da L2, evidenciou-se, no presente trabalho, que a instrução explícita pode se mostrar atuante, agindo tanto no que diz respeito ao processamento do *input* da L2, como na noção de complementaridade entre os sistemas de aprendizagem do hipocampo e do córtex.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, Ubiratã Kickhöfel. O papel da instrução explícita na aquisição fonológica do inglês como L2: evidências fornecidas pela Teoria da Otimidade. Pelotas: Dissertação de Mestrado, UCPel, 2004.
2. BIRD, H et. al. Deficits in phonology and past-tense morphology: What's the connection? *Journal of Memory and Language* 48, p. 502-526, 2003.
3. BONILHA, Giovana Ferreira Gonçalves. *Aquisição fonológica do português brasileiro: uma abordagem conexionista da Teoria da Otimidade*. Tese de Doutorado. Porto Alegre: PUCRS, 2004.
4. \_\_\_\_\_ & ALVES, Ubiratã Kickhöfel. O papel do input na Teoria da Otimidade Conexionista: dados da aquisição do inglês como L2. Trabalho apresentado no VIII Congresso Brasileiro de Fonética e Fonologia e II Congresso Internacional de Fonética e Fonologia - São Luis/MA, novembro de 2004.
5. BROEDER, Peter & PLUNKETT, Kim. Connectionism and second language acquisition. In: ELLIS, Nick. *Implicit and explicit learning of languages*. London: Academic, 1994, p. 421-454.
6. CELSE-MURCIA, Marianne, BRINTON, Donna M., GOODWIN, Janet M. *Teaching Pronunciation: a reference for teachers of English to speakers of other languages*. Cambridge University Press, 1996.

7. CHRISTIANSEN, Morten H., ALLEN, Joseph & SEIDENBERG, Mark. Learning to segment speech using multiple cues: a connectionist model. *Language and Cognitive Processes*, 13 (2/3), p. 221-268, 1998.
8. CLEEREMANS, Axel. Attention and awareness in sequence learning. In: *Proceedings of the 15th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1993.
9. \_\_\_\_\_. Principles for implicit learning. In: BERRY, D. (ed.), *How implicit is implicit learning?* Oxford: Oxford University Press, 1997, p. 196-234.
10. ELLIS, Rod. The structural syllabus and second language acquisition. *TESOL Quarterly*, v. 24, n. 1, p. 91-113, 1993.
11. \_\_\_\_\_. A theory of instructed second language acquisition. In: ELLIS, Nick (Ed.). *Implicit and Explicit Learning of Languages*. San Diego, CA: Academic Press, 1994, p. 79-114.
12. \_\_\_\_\_. *The study of second language acquisition*. Oxford University Press, 1994 (b).
13. \_\_\_\_\_. Teaching and Research: Options in Grammar Teaching. *TESOL Quarterly*, v. 32, n. 1, p. 39-60, 1998.
14. GASSER, Michael. Connectionism and universals in second language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition* v. 12, p. 170-199, 1990.
15. JOANISSE, Marc F. Exploring syllable structure in connectionist networks. Proceedings of the XIVth International Congress of Phonetic Sciences (San Francisco CA, August 1-7 1999).
16. \_\_\_\_\_. *Connectionist Phonology*. Ph.D. Dissertation, University of Southern California, 2000.
17. LADEFOGED, Peter. *A Course in Phonetics*. New York, NY: Harcourt Brace Jovanovich, 1975.
18. \_\_\_\_\_. *A course in Phonetics – Third Edition*. Harcourt Brace College Publishers, 1993.
19. LEOW, Ronald P. Attention, awareness, and foreign language behavior. *Language Learning* v. 47, n.3, p.467-505, 1997.

20. McCLELLAND, James L. Failures to learn and their remediation: a Hebbian account. In: McCLELLAND, J. L. & SIEGLER, R.S. *Mechanisms of cognitive development: behavioral and neural perspectives*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2001, p. 97-121.
21. \_\_\_\_\_, FIEZ, Julie, McCANDLISS, Bruce. Teaching the /r/ - /l/ discrimination to Japanese adults: behavioral and neural aspects. *Physiology & Behavior* 77, p. 657-662, 2002.
22. \_\_\_\_\_, McNAUGHTON, Bruce, O'REILLY, Randall. Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review* v. 102, n. 103, p. 419-457, 1995.
23. PLAUT, David C., McCLELLAND, James, SEINDENBERG, Mark. Reading Exception Words and Pseudo Words: Are two routes really necessary? In: J. P. Levy, D. Bairaktaris, J. Bullinaria, and P. Cairns (Eds.). *Proceedings of the Second Neural Computation and Psychology Workshop*. London: University College London Press, 1995.
24. \_\_\_\_\_ & PATTERSON, Kathryn. Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quasi-regular domains. *Psychological Review*, n. 103, p. 56-115, 1996.
25. POERSCH, José Marcelino. Contribuições do paradigma conexionista na obtenção do conhecimento lingüístico. *Letras de Hoje* v. 33 n. 2. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 35-62, 1998.
26. \_\_\_\_\_. A new paradigm for language learning: Connectionist artificial intelligence. *Linguagem & Ensino*, v. 8, n. 1, p. 161-183, 2005.
27. RHODE, Douglas; PLAUT, David. Language acquisition in the absence of explicit negative evidence: how important is starting small? *Cognition*, n. 72, p.67-109, 1999.
28. RUMELHART, David E. & McCLELLAND, James L. On learning the past tense of English verbs. In: McCLELLAND, J. L., RUMELHART, D. E., & the PDP Research Group (eds.). *Parallel distribution processing: explorations in the microstructure of cognition*, v. 2. Cambridge: The MIT Press, 1986, p. 216-271.

29. SCHMIDT, Richard. The role of consciousness in second language learning. *Applied Linguistics* 11, p. 129-158, 1990.
30. \_\_\_\_\_. Deconstructing consciousness in search of useful definitions for Applied Linguistics. In: *Consciousness in Second Language Learning. AILA Review*, n. 11, p. 11-23, 1994,
31. \_\_\_\_\_. Consciousness, learning and interlanguage pragmatics. In: KASPER, G & KULKA, S. Blum (Eds.). *Cognitive approaches to interlanguage pragmatics development*. New York: Oxford University Press, 1993, p.21-42.
32. SEIDENBERG, Mark S. Language and Connectionism: The developing Interface. *Cognition* v. 50, p. 385-401, 1994.
33. \_\_\_\_\_ & MACDONALD, Maryellen C. A probabilistic constraints approach to language acquisition and processing. *Cognitive Science*, v. 23, n. 4, 569-588, 1999.
34. \_\_\_\_\_ & McCLELLAND, James L. A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, v. 96, p. 523-568, 1989.
35. SHANKS, David. Breaking Chomsky's rules. *New Scientist*, p. 1-5, 1993.
36. SILVEIRA, Rosane. *The influence of pronunciation instruction on the perception and the production of English word-final consonants*. Florianópolis: Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
37. WHITTLESEA, Bruce W. A. & WRIGHT, Richard L. Implicit (and explicit) learning: acting adaptively without knowing the consequences. *Journal of experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, v. 23, n.1, p. 181-200, 1997.
38. YOUNG, Stephen & CONCAR, David. These cells were made for learning. *New Scientist*, 1992, p. 2-8.
39. ZIMMER, Márcia Cristina. *A transferência do conhecimento fonético-fonológico do português brasileiro (L1) para o inglês (L2) na recodificação leitora: uma abordagem conexionista*. Porto Alegre: Tese de Doutorado. Porto Alegre: PUCRS, 2003.

40. \_\_\_\_\_ & ALVES, Ubiratã Kichhöfel. A produção de aspectos fonéticos/fonológicos da L2: instrução explícita e conexãoismo. *Linguagem & Ensino (no prelo)*, 2005.