

A TEORIA DE APRENDIZAGEM DE BRUNER E O ENSINO DE CIÊNCIAS

BRUNER'S THEORY OF LEARNING AND THE TEACHING OF SCIENCES

Alisson Henrique Silva

Mestrando no Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática
(PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM)
alisson000silva@gmail.com

Luciano Carvalhais Gomes

Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá
(UEM), Professor Adjunto do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em
Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM)
lcgomes2@uem.br

Resumo

O campo de estudo das teorias da aprendizagem é geralmente classificado em: comportamentalista, humanista e cognitivista. Cada um deles contém seus princípios relacionados a aprendizagem, durante o passar do tempo, algumas teorias se mostraram mais eficazes que outras, seja por sua praticidade ou mesmo por sua maior abrangência. Tendo como base que o ensino tradicional não cumpre mais seu papel na sala de aula, buscamos nesse trabalho apresentar a teoria estruturada por Bruner, de forma a explicitar seus principais construtos teóricos, para a mesma ser utilizada como subsidio em múltiplas atividades acadêmicas para alcançar assim, um ensino com resultados mais satisfatórios e um maior número de ferramentas didáticas a nossa disposição.

Palavras-chave: Educação; Ensino de Ciências; Teoria de Aprendizagem.

Abstract

The field of study of learning theories is generally classified as: behavioralist, humanist and cognitivist. Each one of them contains its principles related to learning, over the course of time, some theories have proved more effective than others, either because of its practicality or even because of its greater comprehensiveness. Based on the fact that traditional teaching no longer fulfills its role in the classroom, we seek in this work to present the theory structured by Bruner, in order to explain its main theoretical constructs, so that it can be used as a subsidy in multiple academic activities to achieve a teaching with more satisfactory results and a greater number of didactic tools at our disposal.

Keywords: Education; Science teaching; Theory of Learning.

1. INTRODUÇÃO

As várias teorias de aprendizagem que foram estruturadas e estudadas ao longo dos anos são uma saída para entendermos alguns aspectos em torno do ensino. Sabemos que o ensino tradicional centrado no professor é falho, e é por meio dessas novas teorias que nos é dada uma oportunidade para mudarmos esses panoramas.

Se considera que o objetivo da educação intelectual é o de formar a inteligência mais do que mobilizar a memória, e de formar pesquisadores e não apenas eruditos, nesse caso pode se constatar uma existência de uma carência manifesta do ensino tradicional [...] (PIAGET, 2008, p. 58).

Atestado essa carência no método tradicional de ensino, devemos buscar novos métodos que supram as necessidades encontradas no ambiente educacional hoje. Para decidir o melhor método didático a ser trabalho em sala de aula devemos nos basear em analisar três fatores: “[...] a natureza da inteligência ou do conhecimento, o papel da experiência na formação das noções e o mecanismo das transmissões sociais ou linguísticas do adulto a criança” (PIAGET, 2008, p. 35).

Tendo em mente que teorias da aprendizagem são:

[...] uma construção humana para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos aprendizagem. Representa o ponto de vista de um autor/pesquisador de como interpretar o tema aprendizagem [...]. Tenta explicar o que é aprendizagem e porque funciona como funciona (MOREIRA, 1999. p. 12).

E que ao longo do tempo, o campo educacional sofreu várias transformações, ao menos na teoria, diversas abordagens se desenvolveram a fim de otimizar o processo de ensino-aprendizagem. Não obstante, durante as nossas vivências nos ambientes educacionais podemos notar que as diversas teorias aprendidas na academia não se aplicavam na educação básica, na qual impera o ensino tradicional, ensino este que “[...] impede a criança de compreender e a obriga a recorrer à memorização de fórmulas verbais” (AEBLI, H, 1971, p. 15). Isto posto, buscamos apresentar uma teoria alternativa para o ensino, de forma a subsidiar diferentes atividades didático-pedagógicas, com o objetivo de alcançarmos resultados mais satisfatórios em nossas ações didáticas.

Definimos Bruner como nosso objeto de estudo, por nos interessarmos em sua visão motivadora dos conteúdos, de forma a levar os alunos a experienciar a descoberta de um

princípio ou de relação científica entre conceitos, o que para nós é um dos aspectos essenciais para o ensino de Física (Oliveira, 1973 *apud* MOREIRA, 1999).

2. BRUNER: BIOGRAFIA E OBRA

Filho de Herman e Rose Gluckman Bruner, Jerome Seymour Bruner nasceu em 1 de outubro de 1915, em Nova York. Ele frequentou escolas públicas, e terminou o colegial em 1933, quando ingressou na Universidade de Duke, na Carolina do Norte, nos EUA, onde se formou em psicologia. Em seguida, ele continuou os estudos de pós-graduação na Universidade de Harvard, onde obteve seu mestrado em 1939 e seu doutorado em 1941 (AMIL, s.d.).

Durante a Segunda Guerra Mundial, ele serviu o General Eisenhower na Divisão de Psicologia da Guerra no Comando Supremo da Força Aliada Europeia. Após a guerra, ele ingressou na faculdade de Harvard em 1945. Quando Bruner ingressou no campo da psicologia, a disciplina estava muito dividida entre o estudo das percepções e da análise da aprendizagem, sendo que o primeiro se apresentava muito subjetivo, enquanto o segundo era comportamental e objetivo. Em Harvard, o departamento de psicologia era dominado pelos behavioristas, que dirigiam um programa de investigação chamado psicofísica, que tinha por si a ideia que a psicologia era o estudo dos sentidos e o modo de que como se relacionam com o mundo das energias físicas ou estímulos. Bruner se rebelou contra essa a abordagem do behaviorismo e da psicofísica, e junto com Leo Postman implementou uma série de experimentos que resultariam no "*New Look*", uma nova teoria da percepção (AMIL, s.d.).

O *New Look* argumenta que a percepção não é algo que acontece imediatamente, como foi assumido pelas teorias antigas. Na realidade, a percepção é uma forma de processamento de informação que envolve interpretação e seleção. Ambos os autores argumentam que a psicologia deve se preocupar em como as pessoas olham e interpretam o mundo, bem como a forma como elas respondem aos estímulos. Esse interesse de Bruner o levou a estudar desde as percepções do homem a suas características cognitivas (como pensamos?). Esta nova visão foi estimulada pelos primeiros debates feitos de Bruner, em 1950, com Robert Oppenheimer, um físico nuclear, a respeito de como as ideias de um cientista podem determinar o fenômeno natural que se observa (AMIL, s.d.).

Uma publicação de grande importância deste período foi *A Study of Thinking* (1956), escrito em conjunto com Jacqueline Goodnow e George Austin. Este artigo explorou como as

pessoas pensam e como os agrupam em classes e categorias. Bruner chegou à conclusão de que classificar as coisas em grupo quase sempre envolve noções de procedimentos e critérios. *A Study of Thinking* é considerada um artigo precursor da ciência cognitiva (AMIL, s.d.).

Em 1960, Bruner co-fundou o interdisciplinar, Centro de Estudos Cognitivos na Universidade de Harvard, contendo George Miller como co-diretor, até que ele partiu da universidade em 1972 para assumir uma posição na Universidade de Oxford (AMIL, s.d.).

Em 1965, também serviu como presidente da APA (Associação Americana de Psicologia). Em 1991, ele mudou-se para a faculdade de direito da Universidade de Nova York (NYU) para explorar um interesse pessoal em como a lei define o que é um comportamento “apropriado”. E morreu aos 100 anos, em 6 de junho de 2016, em Nova York (AMIL, s.d.).

3. A TEORIA DE APRENDIZAGEM

Bruner (1973b) apresenta uma teoria da aprendizagem como sendo estabelecida por regras que dispõem à melhor maneira de se obter conhecimento, e por ser apresentado desta forma nos possibilita analisar esse “padrão” para um lado crítico.

Ela é apresentada de forma normativa, uma vez que estipula certos critérios a serem atendidos, e o mesmo deve apresentar critérios abrangentes que possam ser trabalhados com os diversos currículos de ensino.

Somos questionados por Bruner (1973b) sobre a necessidade de uma teoria da aprendizagem, sendo que o campo da psicologia apresenta diversas teorias que envolvem o ensino e desenvolvimento, mas é interessante ressaltar que estas teorias são descritivas e não prescritivas como aponta Bruner, elas tratam das decorrências de um acontecimento, por exemplo:

[...] a maioria das crianças de seis anos não possui ainda a noção de reversibilidade. Uma teoria de aprendizagem, por seu lado, deveria esforçar-se para oferecer a melhor maneira de dar às crianças aquela noção. Preocupa-se, em resumo, em como algo a ensinar pode ser mais bem aprendido, isto é, em melhorar e não em descrever o ensino (BRUNER, 1973b, p. 48).

Essa análise não diminui a importância das teorias psicológicas, que envolvem aprendizagem e desenvolvimento para com as teorias de ensino, mas sim que elas devam

abordar não somente questões de aprendizagem como também de desenvolvimento (BRUNER, 1973b).

Bruner (1973b) nos apresenta a quatro características principais que caracterizam uma teoria do ensino:

1º - Uma teoria de ensino deve apontar as experiências mais efetivas para implantar em um indivíduo a predisposição para a aprendizagem – aprendizagem em geral, ou qualquer caso dela. Exemplificando, como as relações com o meio influenciam na vontade de aprender das crianças?

2º - Deve especificar como deve ser estruturado um conjunto de conhecimentos, para melhor ser aprendido pelo estudante.

3º - Uma teoria de ensino deverá citar qual a sequência mais eficiente para aprender as matérias a serem estudadas.

4º - Uma teoria da instrução deve deter-se na natureza e na aplicação dos prêmios e punições, no processo de aprendizagem e ensino.

Predisposições

O debate sobre as predisposições que influenciam no desejo de saber é frequente e costuma abordar questões como: fatos culturais, motivacionais e pessoais. Essas relações são de suma importância para a aprendizagem, e podemos colocar em destaque a relação professor-aluno.

[...] Tratando-se de relação entre pessoas em que um possui algo que falta ao outro, há sempre, no caso, um problema de autoridade. A forma dessa relação de autoridade se reflete na natureza da aprendizagem, no grau em que o estudante desenvolve uma habilidade independente, na medida em que ele confia na capacidade própria para trabalhar sozinho, e assim por diante. As relações entre quem ensina e quem aprende repercutem sempre na aprendizagem. E desde que o processo do ensino é essencialmente social - principalmente nos seus primeiros estágios, quando abrange, no mínimo, um professor e um aluno -, é claro que uma criança que tem que ir à escola deve ter um mínimo de conhecimentos sociais para poder participar do processo de aprendizagem escolar (BRUNER, 1973b, p. 50).

Diferentes características também influenciam na atividade intelectual como por exemplo: a classe social, sexo e idade. Tradições culturais também podem afetar esse desenvolvimento, mas uma teoria da aprendizagem deve buscar a melhor maneira para se alcançar determinados objetivos de ensino (BRUNER, 1973b).

Esses fatores são de suma importância para a construção de uma teoria de ensino, mas Bruner (1973b) nos faz atentar sobre um fator especial, na predisposição para explorar

alternativas, pois, de uma forma ou outra, essa exploração de alternativas já é trabalhada na busca de resoluções de problemas no ensino.

Existem três aspectos que resumem essa busca por meios alternativos, todos referentes ao controle de comportamento da pesquisa, sendo eles: *ativação*, *manutenção* e *direção*. Que em resumo representa que a exploração de alternativas demanda de algo que a faça ter início, algo que a mantenha em ação e alguma coisa para evitar que se perca (BRUNER, 1973b).

A primeira condição para que se tenha *ativação* é um grande nível de incerteza, pois rotinas incertas levarão a um sentimento de confusão e angústia, diminuindo a tendência a exploração.

Com o início da exploração, sua manutenção exige que as vantagens das alternativas exploradas superem os riscos envolvidos. “[...] Aprender qualquer coisa com o auxílio de um instrutor, desde que o ensino seja eficiente, deverá implicar menos perigo ou sacrifício que fazê-lo por conta própria [...]” (BRUNER, 1973b, p. 51).

Proporcionar uma direção racional à exploração de alternativas apoia-se em duas considerações: o objetivo da tarefa e a importância de se verificar as alternativas para alcançar tal objetivo.

Para dar direção à exploração, em resumo, o objetivo da tarefa precisa ser conhecido, com alguma aproximação, e a verificação das alternativas deverá sempre informar a posição com referência ao referido objetivo. Mas resumidamente ainda, a direção se apoia no conhecimento dos resultados das experiências de alguém, e a instrução deve mostrar-se superior à aprendizagem “espontânea”, ao garantir e maior grau tal conhecimento (BRUNER, 1973b, p. 51).

Estrutura e forma de conhecimento

Bruner (1973b) nos apresenta a ideia de que qualquer conhecimento pode ser suficientemente resumido para ser compreendido por qualquer estudante. Sendo que toda forma de domínio de conhecimento pode ser estruturada em três variáveis, todas elas ligadas à habilidade do estudante de dominar o assunto em questão, a *forma da representação*, sob a qual é apresentada, sua *economia*, e sua *potência* efetiva. De forma que esses três aspectos são apresentados em diversas formas de acordo com a idade dos alunos e seus currículos.

Todo domínio de conhecimento pode ser representado sob três formas (BRUNER, 1973b):

- a) *Representação ativa*: que seria o conjunto de ações apropriadas para obter determinado resultado;

- b) *Representação icônica*: por um conjunto de imagens ou gráficos que representam conceitos, sem defini-los completamente;
- c) *Representação simbólica*: um conjunto de preposições, lógicas ou simbólicas, derivadas de um sistema simbólico regido por leis para formar ou transformar proposições.

Exemplificando:

[...] Pode-se, para maior conveniência, tornar concreta a distinção entre eles empregando uma balança de travessão, [...] Crianças muito novas podem naturalmente agir como base nos “princípios” da balança estabelecendo comparação com sua aptidão para brincar nas gangorras: sabem que para abaixar seu lado, tudo o que têm a fazer é deslocar-se para fora do centro. Os mais velhos podem representar a balança, para si mesmo, seja por um modelo “imagens” das balanças podem ser requisitadas, com mais e mais detalhes irrelevantes, como nos diagramas típicos dos livros de iniciação à física. Temos finalmente que uma balança poderá ser descrita em linguagem concreta, sem o auxílio de diagramas, ou, melhor ainda, matematicamente, com base na lei dos momentos de Newton. [...] (BRUNER, 1973b, p. 52).

A economia na representação de um domínio de conhecimento leva em consideração a quantidade de informação a ser conservada na mente e a ser processada a fim de se compreender. Quanto maior o número de dados a ser armazenado, maior será a quantidade de passos para que ela seja processada e conseqüentemente menor será a economia. “[...] É mais econômico resumir a guerra civil americana como ‘luta contra a escravidão’ do que como ‘uma luta entre uma regra industrial em expansão e outra baseada em sociedade de classes, pelo controle da política econômica federal’ [...]” (BRUNER, 1973b, p. 53).

Determinamos a potência efetiva de determinada estrutura de um domínio de conhecimento, para determinado aluno, relaciona-se com o valor criativo de seu conjunto de preposições aprendidas, resumindo, ela representa a habilidade do aluno em se relacionar assuntos aparentemente distintos (BRUNER, 1973b).

Sequência e suas aplicações

Essas sequências representam o passo a passo de um determinado assunto apresentado ao aluno, que aumente sua capacidade de compreender, transformar e transferir o assunto em estudo. Como consequência, a sequência que um aluno recebe a matéria tem forte influência sobre sua capacidade de aprendizagem e compreensão (BRUNER, 1973b).

Há sequências diferentes que se mostram de facilidade ou dificuldade equivalentes para os alunos, e não há uma sequência única para todos, dependendo o índice ótimo em um caso particular de todo um conjunto de fatores, como o cabedal de informações, o estágio de

desenvolvimento, a natureza da matéria e as diferenças individuais (BRUNER, 1973b, p. 56).

É importante destacarmos que a sequência do conteúdo apresentado ao aluno tem forte influência sobre a exploração das alternativas, pois se apresenta de forma empírica na decisão de quando incentivar o aluno a concentrar em uma determinada hipótese e quando se deve dedicar a explorar alternativas (BRUNER, 1973b).

As sequências convenientes [...] não podem ser determinadas sem ter em conta o critério final de julgamento do ensino. Uma classificação desses critérios deveria incluir, ao menos, a velocidade de aprendizagem, a resistência ao esquecimento, a transferência a outras instâncias do assunto aprendido e a forma da representação sob a qual deverá ser o mesmo expressado; sua economia [...] e eficácia [...]. Atingir qualquer dos objetivos acima não faz, obrigatoriamente, os demais mais próximo; a velocidade de aprendizagem é muitas vezes antitética do poder da transferência ou da economia (BRUNER, 1973b).

Forma e distribuição do reforço

O “conhecimento de resultados” tem uma forte influência sobre a aprendizagem do aluno, pois essa, dependendo de seu uso, auxiliará ou não o aluno na aquisição do seu conhecimento (BRUNER, 1973b).

Podemos caracterizar os estudos e a resolução de problemas em diferentes fases, mas de acordo com diversos autores, todos serão estruturados em torno de uma característica em comum, haverá “[...] um ciclo compreendendo a formulação de um processo de verificação ou tentativa, a operação deste processo e a comparação dos resultados com determinado critério [...]” (BRUNER, 1973b, p. 57). Essa etapa é conhecida como ensaio e erro, funciona como uma verificação das hipóteses.

[...] O conhecimento dos resultados deverá ser dado a alguém no momento exato de uma resolução de problemas, quando está comparando os resultados de sua tentativa com o critério que ele procura satisfazer. Se dado antes, não será atendido ou será apenas uma carga adicional na memória imediata. Se dado depois, poderá ser tarde demais para orientar na escolha de nova hipótese ou tentativa. Mas, para ser útil, não deverá o conhecimento dos resultados limitar-se a informar se determinada ação de uma pessoa foi bem sucedida ou não, mas também dizer se tal ação está ou não a conduzindo através de uma hierarquia de metas a atingir [...] (BRUNER, 1973b, p. 57).

Todo esse aspecto tem por objetivo tornar o aluno autossuficiente, de forma que o papel do professor é oferecer ferramentas e ações que possibilitem ao aluno no futuro um senso de

independência, em que ele possua domínio por determinado conteúdo e que não dependa constantemente da presença do professor (BRUNER, 1973b).

4. IMPLICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Bruner (1973a) possui a premissa “[...] de que qualquer assunto pode ser ensinado com eficiência, de alguma forma intelectualmente honesta, a qualquer criança, em qualquer estágio de desenvolvimento. [...]” (BRUNER, 1973a, p. 31).

De forma a melhor compreender essa afirmação devemos analisar três pontos em destaque: o desenvolvimento intelectual, o ato da aprendizagem e a noção do currículo em espiral. Como o aspecto intelectual merece um trabalho mais minucioso, para apresentação nesse momento nos concentraremos nos outros dois pontos, mas o mesmo pode ser encontrado nas referências ao final do trabalho.

O ato de aprender

O ato de aprender um assunto em si pode envolver três processos quase que concomitantemente (BRUNER, 1973a):

- 1) Aquisição, que neste caso se refere a obtenção de novas informações;
- 2) Transformação, que seria o processo de manipular o conhecimento de forma a adaptá-lo a novas tarefas;
- 3) Avaliação (crítica), uma forma de conferir se o modo pelo qual manipulamos a informação é o mais adequado a determinada tarefa.

Na aprendizagem de qualquer assunto, há comumente uma série de episódios, cada um dos quais envolve os três processos.

[...] Um episódio de aprendizagem pode ser breve ou longo, conter muitas ou poucas ideias. A duração de um episódio depende das condições em que cada aprendiz ou aluno pode sustentá-lo, conforme o que espera do seu esforço, no sentido de coisas exteriores, tais como notas ou graus ou também o que ganha em compreensão e conhecimento (BRUNER, 1973a, p. 45).

Dessa forma, devemos adaptar os conteúdos a serem apresentados aos alunos conforme a necessidade deles e suas capacidades (BRUNER, 1973a).

O currículo espiral

Se levarmos em consideração todas as características que remontam ao desenvolvimento intelectual da criança, e conseqüentemente transpor o conteúdo a ser ensinado para as suas formas de pensar, desafiando-a progressivamente, poderemos então alcançar um estado esperado de um adulto formado (BRUNER, 1973a).

Mas se por acaso quando analisamos uma matéria ensinada no colégio primário e nos questionarmos se em seu desenvolvimento completo será uma ferramenta útil para o adulto, tê-la assimilada ainda criança o fez um adulto melhor, se as conclusões forem de aspectos negativos, logo, como apresenta Bruner (1973a) esses conteúdos não têm razão de fazerem parte do currículo escolar.

Dito isso, um currículo escolar deve ser estruturado em torno de grandes temas, princípios e valores que os façam de grande importante para a sociedade, de maneira que sejam trabalhados de forma contínua (BRUNER, 1973a).

Por exemplo, se julgado como importante a compreensão de números, medida ou probabilidade na busca da ciência, logo os alunos devem ser apresentados a esses tópicos tão cedo quanto for possível de uma maneira intelectualmente mais “honesta” o possível e levando em consideração as formas de pensar da criança, de forma que os tópicos sejam desenvolvidos progressivamente conforme o progresso do ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como apresentado no início do trabalho, as teorias de aprendizagem podem ser classificadas de três maneiras diferentes: comportamentalista, humanista e cognitivista. Quando dizemos em teorias comportamentalistas, nos referimos as teorias behavioristas, que se preocupam em estudar os comportamentos observáveis dos sujeitos. Teorias humanistas se caracterizam por se preocupar não somente no aspecto de como o sujeito aprende, mas também no ser como um todo, como pensa, como sente, como age. Finalmente as teorias cognitivistas, ou como podem ser conhecidas, construtivistas, que se baseiam na preocupação em compreender em como o ser humano conhece o mundo. A teoria de aprendizagem apresentada durante o trabalho faz parte dessa última classificação, pois se preocupa em entender em como o sujeito conhece, em como constrói suas estruturas cognitivas. Ao longo deste trabalho

buscamos elucidar a teoria de Bruner, apresentando resumidamente sua teoria, suas especificações e principais pontos de preocupação.

Como é muito discutido na comunidade educacional, o ensino tradicional está fadado ao fracasso, de forma que suas concepções não representam mais os objetivos que outrora existiam na nossa sociedade. Não queremos pessoas que possam simplesmente memorizar dados, mas sim compreendê-los e relacioná-los com os mais diversos problemas, queremos pessoas que pensem, critiquem. Dessa forma tínhamos como objetivo reapresentar Bruner como base referencial para sua aplicação em estrutura didática.

É válido lembrar que as teorias apresentadas são muito mais extensas do que o mostrado durante o trabalho, mas nos preocupamos em elencar seus principais pontos de discussão e aplicações no Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

AEBLI, H. **Aplicação Psicológica: Aplicação à Didática da Psicologia de Jean Piaget**. 1ª ed. São Paulo. Editora Nacional e Editora da USP. 1971. 196 p.

AMIL, A.B. **Jerome Bruner**. Disponível em: <<http://psicologia.historiapsi.com/wp-content/uploads/2012/06/Bruner-biograf%C3%ADa.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

BRUNER, J. S. **O Processo da Educação**. 3ª ed. São Paulo. Nacional. 1973a. 87 p.

BRUNER, J. S. **Uma Nova Teoria de Aprendizagem**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Bloch. 1973b. 162 p.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo. Editora Pedagógica e Universitária. 1999.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. 9ª ed. Rio de Janeiro. Forense Universitária. 2008. 184p.