

Programação de Condições para o Desenvolvimento de Comportamentos e Precision Teaching como tecnologias de ensino

Programming of Conditions for the Development of Behaviors and Precision Teaching as teaching technologies

 VITOR DUNCAN MARINHO^{1,2}
 PRISCILLA TERUMI MORAES¹
 NÁDIA KIENEN³
 JOÃO DOS SANTOS CARMO^{1,4}

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
²CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA
³UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
⁴INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SOBRE COMPORTAMENTO, COGNICÃO E ENSINO

Resumo

Este é um artigo didático que objetiva caracterizar o planejamento de ensino a partir da Programação de Condições para o Desenvolvimento de Comportamentos (PCDC) e do *Precision Teaching* Ensino de Precisão (EP), assim como os princípios analítico-comportamentais que os embasam. Para tanto, é feita uma apresentação de cada uma dessas tecnologias em termos de suas práticas componentes e de suas bases analítico-comportamentais. Para a PCDC, são destacados etapas e procedimentos para a proposição de comportamentos-objetivo socialmente relevantes e, a partir disso, como o ensino será conduzido e a aprendizagem será avaliada. Para o EP, ferramentas que proporcionam meios para o estabelecimento de metas de ensino, avaliação contínua da aprendizagem e tomada de decisões a partir dessa avaliação. Observa-se que ambas as tecnologias possuem preceitos coincidentes, mas os enfatizam em etapas diferentes. Enquanto a PCDC tem seu foco na definição do que deve ser ensinado, oferecendo subsídios para isso, o EP auxilia no estabelecimento do nível em que o comportamento-alvo deve ser ensinado e como a aprendizagem pode ser avaliada, de forma padronizada. Por suas características, verifica-se que tais tecnologias não são mutuamente excludentes. Porém, enfatiza-se que apenas dados empíricos poderiam dizer se essas são tecnologias complementares.

Palavras-chave: Precision Teaching, Programação de Ensino, aprendizagem, educação, Análise do Comportamento.

Abstract

This is an instructional article that aims to characterize teaching planning based on Conditions Programming for Behavioral Development (in Portuguese, PCDC) and Precision Teaching PT, as well as their underlying behavior-analytic principles. For this purpose, we provide an overview of each technology in terms of their practices and behavior-analytic foundations. For PCDC, we highlight steps and procedures for proposing socially relevant target behaviors and, thus, how teaching will be conducted and learning will be assessed. For PT, we highlight tools that provide means for setting teaching goals, continuous assessment of learning, and decision-making based on such assessment procedures. Both technologies have overlapping principles, though emphasizing them at different stages. While PCDC focuses on defining and offering support for what should be taught, PT assists in establishing the level at which target behaviors should be taught and how learning can be assessed through standardized tools. Due to their characteristics, we note that these technologies are not mutually exclusive. However, we emphasize that only empirical data could determine if these consist of complementary technologies.

Keywords: Precision Teaching, Teaching Planning, Learning, Education, Behavior Analysis.

Nota. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

 vitorduncanmarinho@gmail.com

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18542/REBAC.V20I0.16472](http://dx.doi.org/10.18542/REBAC.V20I0.16472)

Relações de ensino-aprendizagem permeiam contextos nos quais profissionais de diferentes áreas atuam (e.g., professores, administradores, treinadores, técnicos esportivos, profissionais da saúde). O desenvolvimento de repertórios de ensino pode ser importante para a atuação desses profissionais, haja vista que muitas interações que as pessoas estabelecem em seus cotidianos pessoais ou profissionais dependem de novas aprendizagens. Assim sendo, um bom planejamento de ensino, a partir de tecnologias oriundas de estudos analítico-comportamentais, pode auxiliar profissionais que fazem uso do ensino em suas diversas atuações.

Ensinar, em uma perspectiva analítico-comportamental, pode ser compreendido como estabelecer contingências de reforço diante das quais o comportamento do aprendiz muda (Skinner, 1968/1972). Sobre o ensino, Kubo e Botomé (2001) destacam tratar-se de um processo indissociável da aprendizagem, ainda que possa ocorrer aprendizagem sem que haja ensino (por contingências não programadas). Ao definirem as contingências que compõem o comportamento de ensinar, Kubo e Botomé estabelecem: (1) como condições antecedentes, a definição do(s) comportamento(s) a ser(em) ensinado(s), as características dos estudantes (incluindo tanto o repertório de entrada, quanto outras condições cruciais à aprendizagem), os materiais e condições de ensino; (2) como resposta emitida, quaisquer respostas que levem à aprendizagem; e (3) como condições consequentes, o desempenho do aprendiz. Assim, nessa perspectiva, não seria possível falar que houve ensino sem que tenha havido aprendizagem, porque na relação ensino-aprendizagem há contingências entrelaçadas. Em outras palavras, antecedentes e consequentes do comportamento do aprendiz são determinados pela resposta do professor, enquanto a consequência mantenedora de “ensinar” é a mudança no comportamento do aprendiz, na forma como interage com o ambiente.

Como vantagens do ensino, Skinner (1968/1972) ressalta que aqueles que aprendem por meio dele, fazem-no de forma mais rápida do que aqueles que aprendem pelas contingências não programadas, embora essa não seja a única forma pela qual a aprendizagem ocorra. Outras vantagens destacadas pelo autor são menor exposição a riscos e possibilidade de aprendizagem quando o estímulo reforçador está temporalmente distante da emissão da resposta que o produz (Skinner, 1974/2002). Quanto à menor exposição a riscos, um possível exemplo refere-se a cozinhar: é possível aprender a cozinhar tanto com auxílio de um instrutor quanto pelo contato com as contingências não planejadas. No entanto, os riscos de produzir um alimento com gosto ruim, desperdiçar ingredientes ou mesmo provocar acidentes é muito maior quando se aprende a cozinhar a partir de contingências não planejadas. Quanto à possibilidade de aprendizagem quando o estímulo reforçador está temporalmente distante da emissão da resposta que o produz, um exemplo possível é quando um profissional da nutrição ensina seu paciente a se alimentar melhor. Sem que fosse ensinado, esse paciente dificilmente ingeriria uma maior quantidade de carnes sob controle do aumento do volume de seus músculos.

Após visita à escola de sua filha, Skinner (1968/1972) faz diversas críticas a como o ensino vinha ocorrendo nesse ambiente. Dentre essas, o autor se refere ao uso do controle aversivo; atraso entre a emissão da resposta e consequência reforçadora; ausência de procedimentos de modelagem; e baixa frequência de reforço em sala de aula. A fim de remediar problemas que acreditava existir no ensino tradicional, Skinner (1968/1972) propõe uma tecnologia de ensino e constrói uma ferramenta para aplicá-la, isto é, desenvolve a Instrução Programada e a Máquina de Ensinar. Uma tecnologia de ensino analítico-comportamental pode ser entendida como a aplicação de evidências obtidas a partir de pesquisas pautadas na Análise Experimental do Comportamento (AEC) ao contexto de ensino, por meio da sistematização em um conjunto de recursos e práticas norteadoras (Kienen et al., 2021).

Na Instrução Programada, emite-se *feedback* imediato aos aprendizes; exige-se que o aprendiz emita respostas; modela-se o comportamento do aprendiz – reforça-se diferencialmente aproximações sucessivas ao comportamento desejável –; apresenta-se estímulos de apoio, aplicando um procedimento de esvanecimento (*fading*); realiza-se procedimentos de controle da atenção, eliminando aspectos irrelevantes do texto; ensina-se ao aprendiz discriminação de estímulos, reforçando apenas relações adequadas entre resposta e antecedentes; e revisa-se constantemente o programa de ensino a partir de dados obtidos em suas aplicações (Holland, 1960). A máquina proposta por Skinner (1968/1972) tratava-se de um artefato que apresentava um item da programação por vez, permitindo ao aprendiz escrever a resposta no espaço apropriado e, após isso, lhe apresentava a resposta correta. O aprendiz comparava a sua resposta com a resposta correta e indicava à máquina, por meio de uma alavanca, se havia respondido corretamente ou não. Assim, ao final, repetia todos os itens que tinha respondido incorretamente até que respondesse todos corretamente. Vale destacar que, de acordo com Skinner, a Máquina de Ensinar não se resume ao artefato desenvolvido por ele, podendo o termo se referir a qualquer artefato que facilite a aplicação da Instrução Programada.

Após a tecnologia de ensino proposta por Skinner, diversas outras, baseadas na Análise do Comportamento, surgiram para suprir demandas específicas, tais como o Sistema Personalizado de Ensino, para lidar com questões do ensino superior brasileiro, ou o *Inter-Teaching*, para tornar os princípios comportamentais mais aplicáveis ao contexto

da educação formal. Ao comparar algumas delas, Marinho et al. (2020) observaram que a maior parte considera o planejamento de ensino como principal papel do professor. Dentre essas, duas tecnologias se destacam pela ênfase em quais condições deve se dar esse planejamento: a Programação de Condições para o Desenvolvimento de Comportamentos (PCDC) e o *Precision Teaching*, traduzido como Ensino de Precisão (EP).

A PCDC é uma tecnologia que visa a construção de programas de ensino com ênfase na resolução de problemas socialmente relevantes, a partir do desenvolvimento de comportamentos úteis ao aprendiz e/ou à sua comunidade em contexto natural (Nale, 1998). Assim, engloba uma série de critérios e procedimentos para que objetivos sejam formulados em termos comportamentais – condições antecedentes, respostas e consequentes –, a partir de necessidades sociais, e que o ensino seja planejado a partir dos comportamentos que se deseja ensinar (Botomé, 1981; Cortegoso & Coser, 2011; Kienen et al., 2013).

O Ensino de Precisão, por sua vez, tem como ênfase o uso da frequência¹ como unidade de medida do comportamento (Potts et al., 1993). Nessa tecnologia, estabelece-se como meta uma fluência (combinação entre a velocidade em que a resposta é emitida e sua acurácia) do comportamento alvo e usa-se um gráfico padronizado, o *Standard Celeration Chart*, traduzido como Gráfico Padrão de Aceleração GPA, para a tomada de decisão sobre estratégias de ensino (Binder, 1996; Lindsley, 1990).

A partir da compreensão de que relações de ensino-aprendizagem estão presentes em contextos sociais diversos e da importância do planejamento para que o ensino efetivamente ocorra, este artigo tem o objetivo de caracterizar as práticas envolvidas no planejamento de ensino a partir da PCDC e do EP, assim como os princípios analítico-comportamentais que os embasam. Espera-se que sirva como um texto introdutório para aqueles que se interessam por planejamento de ensino.

Proposição e desenvolvimento de comportamentos-objetivo a partir de necessidades sociais: planejando ensino com base na PCDC

A PCDC é tradicionalmente conhecida como "Programação de Ensino" ou "Análise de Contingências em Programação de Ensino", com sua origem nos trabalhos e proposições de Carolina M. Bori (Kienen et al., 2021). Ela tem como base o pressuposto de que o que se ensina não são conteúdos ou informações, mas comportamentos e de que ensinar envolve arranjar contingências para o desenvolvimento desses comportamentos (Kubo & Botomé, 2001). Ensinar não pode ser reduzido, então, a transmitir informações ou conteúdos, mas implica tornar o aprendiz capacitado a lidar com o seu contexto pessoal ou profissional de modo que, de seus comportamentos, derivem resultados de valor para si e para a comunidade na qual se insere (Kubo & Botomé, 2001; Nale, 1998). Quem ensina tem como função planejar condições que aumentem a probabilidade de que o aprendiz saiba mais do que repetir ou reproduzir informações, mas que seja capaz de transformar tais informações em comportamentos "fora da sala de aula". Isso envolve fazer com que o aprendiz lide com situações-problema de seu cotidiano de modo que suas ações produzam mudanças nessas situações (Kubo & Botomé, 2001).

Outro pressuposto importante é que o foco do ensino é em comportamentos derivados de necessidades sociais com as quais os aprendizes lidarão em seus cotidianos pessoais e/ou profissionais, tornando-se relevantes para o próprio aprendiz e para a comunidade na qual ele se inserirá e atuará "depois de formado" (Bori, 1974; Nale, 1998). Esse pressuposto deriva de uma das principais contribuições de Bori: "a ideia de que a escolha de comportamentos relevantes para serem propostos como objetivos de ensino é a primeira e fundamental tarefa ao se programar um curso" (Nale, 1998, p. 277). E de que tais objetivos façam sentido "na vida da pessoa, seja como profissional, seja como cidadão, e não um desempenho isolado, que os alunos emitem apenas em situações típicas de ensino-aprendizagem, na escola." (Nale, 1998, pp. 279-280). Definir "o que ensinar" (quais os comportamentos) é uma informação que não está dada ao se programar ensino, mas é algo que precisa ser "descoberto" com base no conhecimento dessas necessidades sociais. Por isso, caracteriza-se como um problema de produção de conhecimento ao programador de ensino (Bori, 1974; Nale, 1998).

A PCDC é uma tecnologia de ensino que derivou de descobertas e princípios da AEC (Kienen et al., 2013). A partir das descobertas feitas no laboratório de comportamento operante e nas aplicações dessas descobertas em contextos de ensino, programar ensino a partir da PCDC também implica seguir uma série de princípios da AEC, vários deles já presentes na Instrução Programada, proposta por Skinner (1968/1972). Dentre eles, pode-se destacar a importância de que a programação do ensino envolva: (a) respostas ativas e gradativas (das mais simples para as mais

¹ Também denominado "taxa de respostas", trata-se da relação entre respostas emitidas pelo tempo decorrido.

complexas) do aprendiz; (b) consequenciação adequada, de modo que o aprendiz tenha *feedback* imediato sobre elas; (c) respeito ao ritmo individual; (d) promoção de equivalência entre a situação de ensino e a situação natural na qual o aprendiz terá que atuar e (e) avaliação contínua dos efeitos do procedimento de ensino (Botomé, 1970; Skinner, 1968/1972). Tais princípios são importantes pois possibilitam ao aprendiz ser um agente central e ativo no processo de ensino e preveem que as condições de ensino sejam individualizadas e com foco na atuação esperada no ambiente cotidiano ou profissional dele.

Programar condições de ensino a partir da PCDC envolve uma série de etapas, quais sejam: (a) caracterizar as necessidades sociais e delas derivar os comportamentos-objetivo (objetivos de ensino) a serem ensinados; (b) planejar as condições de ensino para promover o desenvolvimento desses comportamentos-objetivo; (c) aplicar o programa de ensino; (d) avaliar os processos de aprendizagem e as condições de ensino a partir do programa de ensino aplicado; (e) aperfeiçoar o programa de ensino com base na avaliação feita; e, sempre que possível, (f) comunicar as descobertas feitas a partir do processo de programar o ensino (Kienen et al., 2013). Cortegoso e Coser (2011), em sua obra autoinstrutiva cujo objetivo é “capacitar futuros psicólogos para elaboração de programas de ensino em diferentes contextos de atuação profissional” (p. 13), estabelecem uma série de condições de ensino que são uma excelente oportunidade para desenvolver comportamentos relacionados a essas etapas da programação de ensino. Kienen et al. (2021) sistematizam as características de cada uma dessas etapas, descrevendo seus objetivos, os procedimentos utilizados para a sua elaboração, assim como exemplos de estudos com ênfase em cada uma delas. A seguir, essas etapas serão brevemente descritas.

Caracterizar as necessidades sociais e delas derivar os comportamentos-objetivo a serem ensinados envolve descrever a situação-problema com a qual o aprendiz se deparará depois de passado o período de ensino e para a qual o ensino terá que prepará-lo. Para isso, é necessário identificar uma situação-problema concreta do contexto no qual o aprendiz terá que atuar (Kienen et al., 2021) e dela derivar os comportamentos a serem desenvolvidos (o que o aprendiz terá que ser capaz de fazer em relação a essa situação-problema?). É possível, também, coletar dados a partir da literatura e de outras fontes de informação (e.g., entrevista com pessoas afetadas pelo problema) sobre a situação-problema a ser resolvida e/ou o comportamento a ser ensinado (Kienen et al., 2021), o que auxiliará a concretizar essa primeira etapa da maneira mais fundamentada possível, de modo a servir de base para as outras decisões requeridas do programador de ensino. Destaca-se que essa primeira etapa é fundamental no processo de programar ensino, uma vez que ela se refere à definição “do que” será ensinado, no sentido de possibilitar a proposição dos comportamentos que se constituirão como objetivos de ensino (Botomé, 1981). Diversos estudos na área de PCDC têm sido desenvolvidos no sentido de propor e caracterizar comportamentos-objetivo que poderão constituir programas de ensino, nos mais variados contextos escolares e não escolares (e.g., tomada de decisão em cooperativas de trabalho, comportamentos de estudo, alfabetização de deficientes auditivos, ensino de autocuidado, atuação de pais sociais) (Cia & Cortegoso, 2007; Cortegoso & Botomé, 2002; Costa, 1992; Lorenzo et al., 2010; Nascimento & Gusso, 2017).

Planejar as condições de ensino para promover o desenvolvimento desses comportamentos-objetivo requer que o programador de ensino realize uma série de procedimentos que envolvem desde definir a sequência em que os comportamentos-objetivo serão ensinados até as condições de ensino propriamente ditas (e.g., atividades, materiais de apoio, tipos de consequências que serão fornecidas para o desempenho do aprendiz) (Cortegoso & Coser, 2011; Kienen et al., 2021). Nessa etapa, os princípios da AEC se mostram fundamentais (e.g., resposta ativa, ritmo individual). Programar o desenvolvimento dos comportamentos em acordo com as descobertas feitas no laboratório operante aumentará as chances de propor condições de ensino fundamentadas cientificamente, algo enfatizado por Skinner (1968/1972) ao destacar as contribuições da AEC para um ensino mais científico e eficaz.

Aplicar o programa de ensino requer que o programador de ensino defina aspectos mais específicos tais como carga horária, quantidade de encontros e modalidade, assim como que implemente as condições de ensino conforme planejado, observando constantemente o desempenho do aprendiz e consequenciando-o (Cortegoso & Coser, 2011; Kienen et al., 2021). *Avaliar os processos de aprendizagem e as condições de ensino a partir do programa de ensino aplicado* envolve planejar e aplicar processos de avaliação dos efeitos das condições de ensino sobre o desempenho do aprendiz e da aprendizagem propriamente dita (Cortegoso & Coser, 2011; Kienen et al., 2021). *Aperfeiçoar o programa de ensino com base na avaliação feita*, por sua vez, está intrinsecamente relacionada à etapa anterior pois requer que o programador de ensino proponha e implemente aperfeiçoamentos no programa de ensino com base nos resultados da avaliação feita (Cortegoso & Coser, 2011; Kienen et al., 2021). Isso necessita ser feito tanto enquanto o programa está sendo aplicado, quanto para versões futuras a serem aplicadas. Por fim, *comunicar as descobertas feitas a partir do processo de programar o ensino* envolve divulgar o que foi descoberto a partir do trabalho profissional desenvolvido. No caso de programadores de ensino, é possível comunicar as descobertas feitas com as experiências

sobre o processo de elaboração, aplicação e avaliação de programas de ensino, o que poderia ser muito útil para fundamentar o trabalho de outros programadores e interessados nos processos de programar ensino (e.g., Freitas et al., 2021; Sahnão et al., 2021).

Planejar ensino a partir da PCDC requer, então, que o programador de ensino siga um conjunto de etapas que envolvem desde a caracterização das necessidades sociais com as quais os aprendizes lidam em seus cotidianos pessoais e/ou profissionais e a definição do que necessita ser ensinado (os comportamentos-objetivo), até a elaboração, aplicação e avaliação do programa de ensino elaborado. A fim de que essa forma de planejar ensino seja considerada uma tecnologia de ensino analítico-comportamental, é fundamental que ela tenha como base os princípios derivados da AEC. Isso envolve desde as concepções de ensinar e aprender como processos comportamentais, até os princípios implicados nos processos de aprendizagem (e.g., discriminação e generalização, encadeamento de estímulos e/ou de respostas, modelagem de comportamentos).

Estabelecimento da fluência como objetivo de ensino: planejando ensino a partir do EP

Não há consenso na literatura quanto à definição de EP. Alguns autores referem-se a ele como uma “tecnologia”, outros como um “sistema”, “método” e até como um “conjunto de procedimentos” (Evans et al., 2021). Evans et al. (2021) sugerem uma conceituação padronizada como um “sistema”, uma vez que um sistema unifica características críticas para servir a um propósito primário e pode funcionar para monitorar o progresso do aluno, resolver problemas da instrução, fazer descobertas e diferenciar instruções.

Optou-se, neste artigo, em manter a definição de “tecnologia de ensino”: partindo da definição de Kienen et al. (2021), entende-se o EP como um conjunto de procedimentos, estratégias e recursos baseados na AEC que auxiliam na aplicação da mesma em comportamentos diversos como habilidades motoras de dança (Pallares et al., 2020), repertório acadêmico (Dietrich & Li, 2022), tarefas do dia a dia (Bell et al., 1991), entre outras, produzindo assim evidências empíricas de sua eficácia.

West et al. (1990) destacam que o EP possibilita medir o desempenho do aprendiz quanto a regularidade e frequência e a análise dessas medidas conduz à aplicação de estratégias instrucionais e motivacionais capazes de corrigir falhas na aprendizagem. Tais autores também propõem que o EP não é somente um método de instrução, mas sim um método preciso e sistemático para avaliar tanto estratégias instrucionais quanto o currículo.

Com base nessas considerações iniciais, Evans et al. (2021) resumiram o EP nos seguintes elementos que o caracterizam:

1. Ênfase em medidas diretas do comportamento, acompanhadas de monitoramento constante, sendo feito, preferencialmente, dia após dia e com tomada de decisões instrucionais a partir destes dados;
2. Medida de uma dimensão da resposta: taxa, latência, intervalo entre resposta ou duração. O uso da taxa de resposta entendida como número de respostas corretas por minuto. O termo “frequência” tem sido usado, em lugar de taxa de resposta, quando ensinado a educadores que não possuem formação em Análise do Comportamento, como forma de facilitar o diálogo;
3. Uso do GPA como instrumento visual para acompanhamento do desempenho do aprendiz, ponto a ponto, de maneira a se tomar decisões quanto ao seu progresso até chegar à fluência;
4. Uso de definições descritivas e funcionais da resposta e dos processos empregados na sua aquisição; A resposta alvo é chamada de *pinpoint* e tem dois componentes: o canal de aprendizado (modalidade sensorial de entrada e saída do estímulo. Por exemplo, ver uma pergunta e dizer uma resposta seria o canal: “ver-dizer”, respectivamente o canal de entrada “ver” e o de saída “dizer”) (Vostanis et al., 2021) e o contexto em que a resposta ocorre.
5. Acompanhamento contínuo dos efeitos do ambiente programado sobre a aquisição e fluência no desempenho do aprendiz;
6. Aceleração de repertórios comportamentais, de forma que a resposta alvo a ser selecionada precisa ter como ênfase o aumento na taxa de resposta, sendo excluídas intervenções que utilizem o gráfico para a diminuição dela, uma vez que o ensino pressupõe a aceleração de alguma resposta ainda que seja acompanhada de desaceleração de outra resposta.

Embora existam alguns componentes que possam variar dentro de um ensino baseado em EP, os elementos apresentados aparecem como componentes críticos.

Destaca-se o uso do termo “fluência” como sendo não apenas a velocidade com que um desempenho é demonstrado, mas também a precisão desse desempenho. Em alguns casos, como na aprendizagem da escrita, a topografia da resposta é uma dimensão a ser considerada no conceito de fluência, visto que a forma como o

comportamento se expressa acaba sendo um critério importante na avaliação do desempenho e na tomada de decisões quanto às estratégias instrucionais de refinamento do repertório. Além disso, a fluência é importante, pois está associada a cinco subprodutos: Retenção, Persistência, Estabilidade, Aplicabilidade e Generatividade (Johnson & Street, 2013). As definições desses subprodutos estão sintetizadas na Tabela 1.²

Tabela 1*Subprodutos da Fluência*

Subproduto	Definição	Exemplo
Retenção	Manter a habilidade adquirida mesmo depois que o ensino direto não estiver mais acontecendo.	A criança aprendeu a realizar fluentemente operações matemáticas de dois dígitos antes das férias e continuar a fazê-lo no retorno às aulas.
Persistência	Performar a mesma habilidade em um tempo maior com a mesma performance.	O aluno aprendeu a ler 20 palavras em 1 minuto, então, em 2 minutos, ele leria 40 palavras ou mais.
Estabilidade	Demonstrar a habilidade mesmo com distratores presentes no ambiente.	O aluno que tem estímulos auditivos como distratores, escreve 10 palavras em um minuto, com ou sem distratores presentes no ambiente.
Aplicabilidade	Uso da habilidade em ambiente natural.	O aluno aprendeu a responder perguntas em inglês na escola regular, ele conseguiria responder perguntas também fora do país, quando for solicitado.
Generatividade	Emergência de habilidades não treinadas, que pode ser uma excelente oportunidade para reduzir tempo de ensino.	O aluno é treinado a fazer tatos tematicamente relacionados (nomear figuras de monumentos históricos) com fluência e ter a emergência de respostas intraverbais (fale quais são os monumentos históricos) (Moraes & Coimbra, 2020).

Além da fluência, o registro dos dados no GPA é crucial para que o ensino seja considerado como um ensino em EP. O GPA (Figura 1) é um gráfico padronizado construído em escala semi-logarítmica que permite a visualização da quantidade de respostas por minuto (eixo y) em relação aos dias sucessivos do calendário (eixo x). O gráfico foi desenvolvido por Ogden Lindsley, que teve como principal objetivo facilitar a explicação dos dados coletados pelos seus alunos, por ser padronizado, portanto, apresenta sempre a mesma escala e os mesmos eixos (Potts et al., 1993).

Além disso, esse gráfico foi criado para minimizar erros na tomada de decisão, uma vez que diferentes escalas podem levar a diferentes tomadas de decisão (White & Neely, 2012). Na Figura 2, apresenta-se três gráficos, cada um com uma escala. Ao observá-los, poder-se-ia chegar à conclusão de que o gráfico A apresenta uma aquisição com estabilidade, o gráfico C com instabilidade e o gráfico B apresenta uma aprendizagem rápida, pela inclinação da linha, mas os três apresentam os mesmos dados, mudando somente a escala utilizada.

No gráfico padronizado, mensura-se a dimensão da resposta, por exemplo, a taxa de resposta e os dias corridos, também é possível colocar qual é a taxa alvo para aquela resposta. Pode-se avaliar não apenas se o aluno aprendeu, mas também a velocidade dessa aprendizagem (o quão rápido aprendeu), uma vez que possibilita calcular quantitativamente a velocidade da mudança no responder e estimar quando aproximadamente o aluno atingirá o alvo de ensino (Moraes, 2020).

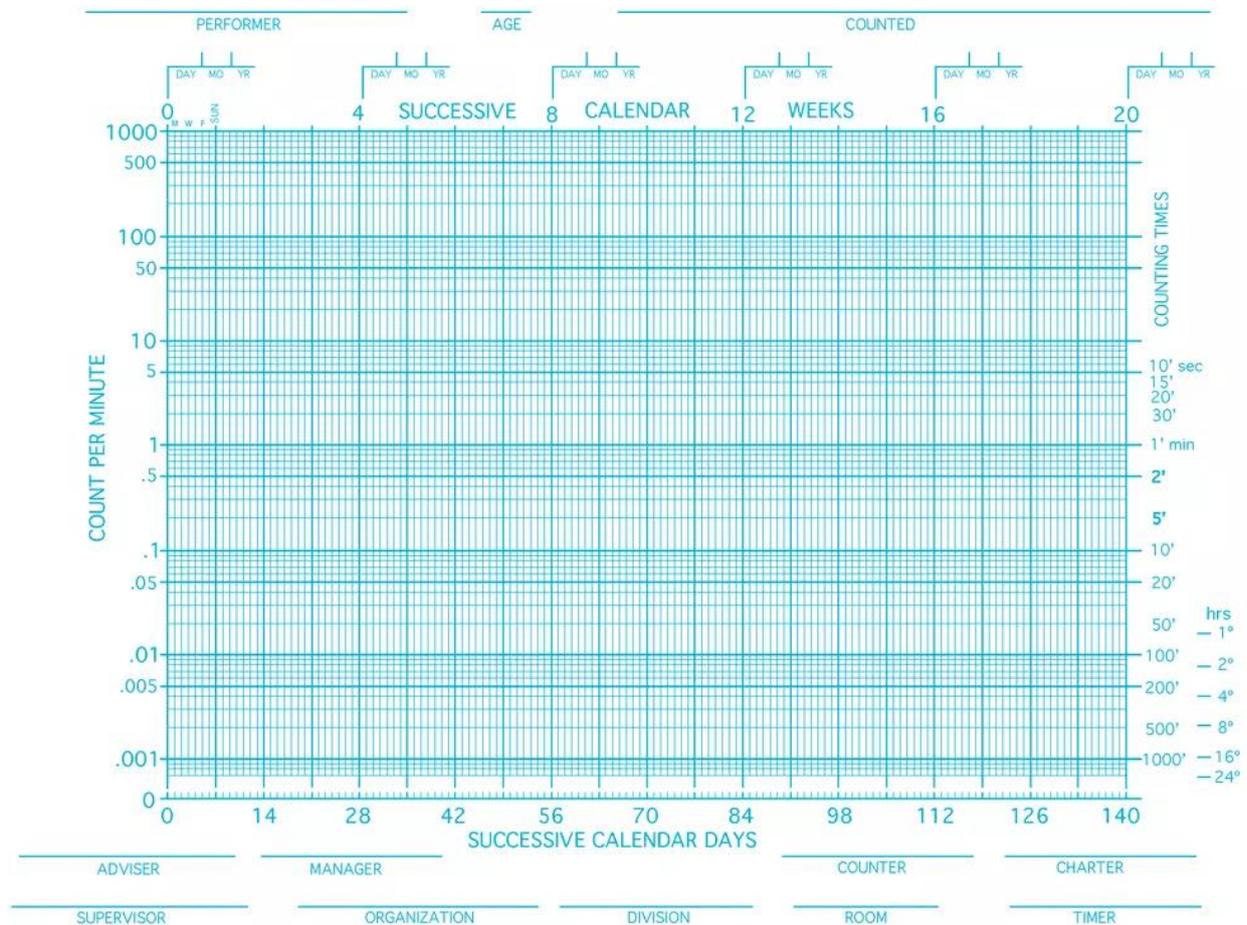
A pesquisa de Moraes (2020) apresenta um protocolo on-line para ensinar analistas do comportamento a utilizar o GPA. Foram selecionados quatro analistas do comportamento, que tinham nível de especialistas e que atuavam com pessoas com atraso no desenvolvimento. Foram ensinadas 19 habilidades para o entendimento e uso do gráfico, que foram divididas em quatro lições. As lições foram gravadas pelo aplicativo *Zoom* e a pesquisadora explicava

² Em inglês, formam a sigla RESAA (Retention, Endurance, Stability, Application and Adduction) (Johnson & Street, 2013).

todos os componentes presentes no gráfico em cada um dos vídeos³. Apesar de não ter sido possível os participantes não terem atingido nível de fluência em todas as habilidades, a maior parte demonstrou aumento da frequência de respostas corretas e diminuição de incorretas após o ensino, mostrando que este protocolo foi eficaz para ensino destas habilidades.

Figura 1

Gráfico Padrão de Aceleração



Nota. Disponível em www.centralreach.com.br

PCDC e EP como tecnologias de ensino analítico-comportamentais

Neste trabalho, o planejamento de ensino foi caracterizado a partir de duas tecnologias de ensino analítico-comportamentais: PCDC e EP. Além disso, foram apresentados os princípios que as sustentam. Para a PCDC: a natureza comportamental dos objetivos de ensino (quais respostas devem ser emitidas diante de quais antecedentes e para produção de quais consequentes); a aproximação entre o contexto de ensino e o contexto no qual o repertório ensinado será requerido após o ensino; a disposição das etapas de ensino do mais simples para o mais complexo, em pequenos passos, considerando o processo de modelagem; a exigência de emissão de respostas ativas pelo aprendiz; e respeito ao ritmo de aprendizagem do aprendiz (Kienen et al., 2021). Para o EP: a compreensão de ensinar como “acelerar repertórios comportamentais”, isto é, aumentar a relação de respostas “corretas” emitidas por tempo; a definição funcional de comportamentos que possam ser diretamente observados e medidos com precisão; a observação contínua do desempenho do aprendiz; a verificação da aprendizagem a partir de dimensões mensuráveis, tais como frequência, latência, duração ou tempo entre respostas (a depender do comportamento alvo); o registro do

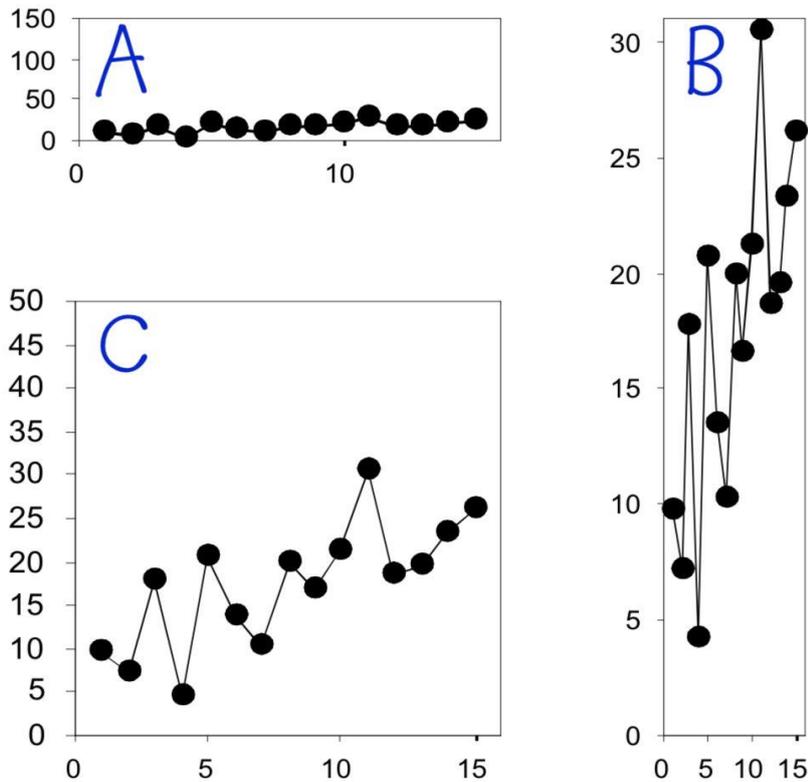
³ O acesso às lições está disponível gratuitamente no link:

https://priscilla-s-school-f522.thinkific.com/enroll/960914?price_id=1055693.

comportamento por meio de um gráfico padronizado (GPA); e a tomada de decisões de ensino a partir do desempenho do aprendiz (Evans et al., 2021).

Figura 2

Mesmos dados apresentados em escalas diferentes, em gráficos de linha



Nota. Disponível em White & Neely (2012)

Por serem ambas tecnologias baseadas na mesma ciência, EP e PCDC apresentam princípios convergentes. Tais como descrição funcional do comportamento a ser ensinado; avaliação constante do repertório do aprendiz; e tomada de decisões sobre alterações no ensino a partir do desempenho do aprendiz (Cortegoso & Coser, 2011; Evans et al., 2021; Kienen et al., 2021; West et al., 1990).

No entanto, PCDC e EP apresentam objetivos distintos. A PCDC tem como ênfase a definição "do que" e de "como" ensinar a partir da proposição de comportamentos derivados de questões socialmente relevantes (Nale, 1998). O EP tem como objetivo o ensino em níveis de fluência que permitam ao aprendiz desempenhar o comportamento aprendido adequadamente, em contexto natural (Potts et al., 1993).

Em suma, EP e PCDC enfatizam diferentes etapas da programação de ensino. Enquanto o EP tem sua ênfase na avaliação do ensino, pela definição de critérios de aprendizagem pela fluência, oferecendo arcabouços para a tomada de decisões a partir dos dados apresentados no gráfico padronizado durante a implementação do ensino, a principal ênfase da PCDC é sobre uma etapa anterior: a definição de comportamentos socialmente relevantes a serem ensinados. As demais etapas do processo de programar ensino dependem intrinsecamente dessa definição e podem ter como base diferentes metodologias ou estratégias de ensino e de avaliação, especialmente porque têm como foco questões relativas a "como ensinar?" e "como avaliar o ensino?", as quais podem ser respondidas pelo programador a partir da definição de qual comportamento será ensinado e da caracterização dos aprendizes (i.e., repertório de entrada, características e recursos que facilitam ou dificultam a aprendizagem, dentre outros).

Para atingir seus objetivos, EP e PCDC fazem uso de diferentes estratégias e ferramentas. O EP faz o registro contínuo da fluência da resposta alvo, a partir de um gráfico semilogarítmico (GPA) e prevê a tomada de decisões a partir dos dados registrados neste gráfico (Binder, 1996). A PCDC prevê a identificação da questão social a ser suprida

a partir de dados da literatura e da observação do ambiente com o qual o aprendiz lidará após o ensino; a definição comportamental dos objetivos de ensino em termos das condições antecedentes, respostas e condições consequentes, a partir da questão com a qual o aprendiz deverá lidar após “formado”; a decomposição desse comportamento em comportamentos-objetivo intermediários componentes do comportamento terminal; a definição de características e condições do aprendiz; o sequenciamento e definição das condições de ensino tendo em vista tanto os comportamentos-objetivo quanto às características do aprendiz; a avaliação da aprendizagem em contexto o mais próximo possível daquele com qual o aprendiz irá lidar após o fim da relação de ensino; e a avaliação do curso a partir de sua capacidade em suprir a questão identificada (Kienen et al., 2021).

Diante do exposto, uma pergunta poderia ser feita: seriam essas tecnologias complementares? Isto é, seria possível aplicar a PCDC em combinação com o EP e, em caso positivo, essa aplicação em conjunto traria vantagens adicionais àquelas trazidas por qualquer uma delas em separado?

A Análise do Comportamento é uma ciência empírica. Suas proposições se baseiam em achados da experimentação científica, especialmente em delineamentos de sujeito único (Sidman, 1960/1978). No entanto, não foi possível encontrar pesquisas que tenham aplicado, de forma conjunta, o EP e a PCDC⁴. Dessa forma, cabe apenas, a partir de dados presentes na literatura sobre a aplicação de cada uma dessas tecnologias em separado, conjecturar e criar hipóteses que podem ou não ser confirmadas a partir de pesquisas futuras que façam essa aplicação.

Por enfatizarem diferentes etapas da programação, o EP e a PCDC não são, à primeira vista, excludentes. A PCDC poderia contribuir com o EP na definição de quais comportamentos serão ensinados, uma vez que o EP não oferece arcabouços para isso (Lindsley, 1990). Do mesmo modo, pelos princípios da PCDC, se a fluência for percebida como uma característica relevante do comportamento-objetivo para que o aprendiz lide com o problema identificado, o EP pode ser uma tecnologia indicada, dada a importância de se empregar uma tecnologia que ofereça meios para que a fluência seja avaliada e alcançada (Cortegoso & Coser, 2011), aspecto e contribuição central do EP (Binder, 1996). Além disso, ambas as tecnologias têm como características a constante avaliação e revisão do ensino a partir de medidas de aprendizagem. No entanto, enquanto essas medidas são padronizadas no EP, elas são definidas de acordo com o comportamento a ser ensinado na PCDC (Marinho et al., 2022).

Por outro lado, considerando que o “como ensinar” e o “como avaliar a aprendizagem”, na PCDC, são definidos de acordo com o comportamento a ser ensinado e das características do aprendiz, o EP só deveria ser empregado de forma complementar à PCDC se a fluência for uma característica importante para que o aprendiz seja capacitado a lidar com as necessidades sociais observadas. É apenas nesse contexto que se espera que o EP traga vantagens à PCDC, proporcionando meios para que a fluência – caso identificada como característica importante do comportamento a ser ensinado – seja avaliada e que decisões sejam tomadas de acordo com ela. Da mesma forma, a PCDC poderia contribuir com o EP em definir os comportamentos socialmente relevantes que serão ensinados.

Considerações Finais

Conforme exposto, existem dados na literatura que demonstram haver contribuições de cada uma das tecnologias apresentadas (EP e PCDC) para o planejamento de ensino, podendo, ambas, contribuir para esse fim. No caso da PCDC, a ênfase dos estudos reside na proposição e/ou caracterização de comportamentos-objetivo, que se constitui como a primeira etapa do processo de programar ensino (Cianca et al., 2020). Evidências sobre os efeitos da aplicação de programas de ensino, apesar de promissoras (e.g., De Luca, 2013; Teixeira, 2010), ainda são escassas, dada a reduzida quantidade de estudos desenvolvidos com esse foco, especificamente (Cianca et al., 2020).

Por outro lado, o EP teve a oportunidade de ser mais amplamente testado quanto aos efeitos de sua aplicação, com pesquisas que vão desde estudos empíricos (e.g., Bell et al., 1991; Moraes & Coimbra, 2020) até revisões sistemáticas (e.g., Gist & Bulla, 2022; Ramey et al., 2016). No entanto, vale destacar que como não foram encontrados relatos da PCDC e do EP sendo aplicados em conjunto, apenas aplicações do gênero poderiam confirmar ou refutar as hipóteses aqui levantadas sobre uma possível complementaridade.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses relativos à publicação deste artigo.

⁴ Pesquisa realizada pelos termos “Programação de Condições para o Desenvolvimento de Comportamentos”+“Precision Teaching”, em 22 de março de 2023, no site *Google Acadêmico* (<https://scholar.google.com.br/>).

Contribuição de cada autor

A contribuição de cada autor pode ser atribuída como se segue: V. D. Marinho, P. T. Moraes, N. Kienen e J. S. Carmo contribuíram em toda a elaboração do artigo, incluindo concepção, definição dos objetivos, estrutura, levantamento bibliográfico e redação final.

Direitos Autorais

Este é um artigo aberto e pode ser reproduzido livremente, distribuído, transmitido ou modificado, por qualquer pessoa desde que usado sem fins comerciais. O trabalho é disponibilizado sob a licença Creative Commons 4.0 BY-NC.



Referências

- Bell K. E., Young K. R., Salzberg C. L. & West R. P. (1991) High school driver education using peer tutors, direct instruction, and precision teaching. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(1), 45-51. <https://doi.org/10.1901/jaba.1991.24-45>
- Binder C. (1996). Behavioral fluency: Evolution of a new paradigm. *The Behavior Analyst*, 19(2), 163-197. <https://doi.org/10.1007/BF03393163>
- Bori, C. M (1974). Developments in Brazil. Em: F. S. Keller e J. G. Sherman (Orgs.) *The Keller plan handbook: essays on a personalized system of instruction* (pp. 65-72). W. A. Benjamin.
- Botomé, S. P. (1970). Princípios básicos para programação de ensino. Texto adaptado de um programa reproduzido com a permissão de “Teaching Machines Incorporated – a Division of Grolier Incorporated, instituição a quem pertence o original do qual foi feita a adaptação por Botomé, utilizada exclusivamente para fins didáticos. *Texto não publicado*.
- Botomé, S. P. (1981). *Objetivos comportamentais no ensino: a contribuição da análise experimental do comportamento*. [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo]. Repositório da Produção USP. <https://repositorio.usp.br/item/000710311>
- Cia, F., & Cortegoso, A. L. (2007). Condutas de mediadores em processos de decisão coletiva como condição para uma educação emancipatória na Economia Solidária. *Psicologia & Sociedade*, 19(2), 103-113. <https://doi.org/10.1590/S0102-71822007000200014>
- Cianca, B. C., Panosso, M. G., & Kienen, N. (2020). Programação de Condições para Desenvolvimento de Comportamentos: Caracterização da produção científica brasileira de 1998-2017. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 11(2), 114-136. <https://doi.org/10.18761/PAC.2020.v11.n2.01>
- Cortegoso, A. L., & Botomé, S. P. (2002). Comportamentos de agentes educativos como parte de contingências de ensino de comportamentos ao estudar. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 22(1), 50-65. <https://doi.org/10.1590/S1414-98932002000100007>
- Cortegoso, A. L., & Coser, D. S. (2011). *Elaboração de programas de ensino: Material auto instrutivo*. Edufscar.
- Costa, M. P. R. (1992). *Alfabetização de deficientes auditivos: Um programa de ensino*. [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo]. Repositório da Produção USP. <https://repositorio.usp.br/item/000737229>
- De Luca, G. G. (2013). *Avaliação da eficácia de um programa de contingências para desenvolver comportamentos constituintes da classe geral “avaliar a confiabilidade de informações”* [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/122722>
- Dietrich CJ, & Li A. (2022) Implementation of frequency building and precision teaching to teach sight words via synchronous learning: A Case Study. *Behavior Analysis in Practice*, 8(1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s40617-022-00721-9>
- Evans, A. L., Bulla, A. J., & Kieta, A. R. (2021). The precision teaching system: A synthesized definition, concept analysis, and process. *Behavior Analysis in Practice*, 14(3), 559-576. <https://doi.org/10.1007/s40617-020-00502-2>.
- Freitas, M. C., Sahão, F. T., & Fieldkircher, F. P. (2021). O uso da Análise do Comportamento no planejamento e aplicação de uma disciplina de Análise do Comportamento. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 23, 1-23. <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v23i1.1637>
- Gist, C., & Bulla, A. J. (2022) A Systematic review of frequency building and precision teaching with school-aged children. *Journal of Behavioral Education*, 31(1), 43-68. <https://doi.org/10.1007/s10864-020-09404-3>

- Holland, J. G. (1960). Teaching machines: An application of principles from the laboratory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3(4), 275-287. <https://doi.org/10.1901/jeab.1960.3-275>
- Johnson, K., & Street, E. M. (2013). *Response to intervention and precision teaching*. The Guilford Press.
- Kienen, N., Panosso, M. G., Nery, A. G. S., Waku, I., & Carmo, J. dos S. (2021). Contextualização sobre a Programação de Condições para Desenvolvimento de Comportamentos (PCDC): Uma experiência brasileira. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 12(2), 360-390. <https://www.revistaperspectivas.org/perspectivas/article/view/818>
- Kienen, N., Kubo, O. M., & Botomé, S. P. (2013). Ensino programado e programação de condições para o desenvolvimento de comportamentos: Alguns aspectos no desenvolvimento de um campo de atuação do psicólogo. *Acta Comportamentalia*, 21(4), 481-494. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0188-81452013000400006&script=sci_abstract
- Kubo, O. M., & Botomé, S. P. (2001). Ensino-aprendizagem: Uma interação entre dois processos comportamentais. *Interação em Psicologia*, 5(1). <https://doi.org/10.5380/psi.v5i1.3321>
- Lindsley, O. R. (1990). Precision teaching: By teachers for children. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 10-15. <https://doi.org/10.1177/004005999002200302>
- Lorenzo, F. M., Kawasaki, H. N., & Kubo, O. M. (2010). Programa para ensino de comportamentos de autocuidados, cognitivos e sociais para jovem com necessidades especiais. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão*, 7(10), 9-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3710021>
- Marinho, V. D., Alves, K. L. de F., Moraes, P. T., & Carmo, J. dos S. (2022). Um estudo comparativo entre tecnologias de ensino derivadas da Análise do Comportamento. *Perspectivas Em Análise Do Comportamento*, 13(2), 128-142. <https://doi.org/10.18761/PAC270422>
- Moraes, P. T. (2020) *Um protocolo online para ensinar terapeutas comportamentais a utilizar o Gráfico de Celeração Padronizado*. [Dissertação de Mestrado, Instituto Par]. Instituto Par: Alunos Egressos. <https://mestrado.paradigmaac.org/wp-content/uploads/sites/2/2022/09/Priscilla-Terume-Morais.pdf>
- Moraes, P. T., & Coimbra, C. S. F. N. (2020). Emergência de intraverbais a partir do treino de tatos com Precision Teaching. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 11(2), 258-269. <https://doi.org/10.18761/PAC.2020.v11.n2.10>
- Nale, N. (1998). Programação de ensino no Brasil: O papel de Carolina Bori. *Psicologia Usp*, 9(1), 275-301. <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/107804>
- Nascimento, A. R., & Gusso, H. L. (2017). Classes de comportamentos profissionais de pais sociais identificadas em literatura por meio de análise comportamental. *Interação em Psicologia*, 21(1), 39-54. <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/download/46287/32914>
- Pallares, M., Newsome K. B., Ghezzi P. M.; McCoy, A.; Holloway, J. & Mulhern, T. (2020) Precision Teaching and tap dance instruction. *Behavior Analysis in Practice*, 14(3). <https://doi.org/10.1007/s40617-020-00458-3>
- Potts, L., Eshleman, J. W., & Cooper, J. O. (1993). Ogden R. Lindsley and the historical development of precision teaching. *The Behavior Analyst*, 16(2), 177-189. <https://doi.org/10.1007/BF0339262>
- Ramey, D., Lydon, S., Healy, O. (2016). A Systematic Review of the Effectiveness of Precision Teaching for Individuals with Developmental Disabilities. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 3(1), 179-195. <https://doi.org/10.1007/s40489-016-0075-z>
- Sahão, F. T., Gonçalves, V. M., Panosso, M. G., & Kienen, N. (2022). Contribuições da Programação de Condições para Desenvolvimento de Comportamentos para capacitar futuros docentes de ensino superior a programar ensino. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 24, 1-28. <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v24i1.1648>
- Sidman, M. (1978). Táticas da pesquisa científica: Avaliação dos dados experimentais da psicologia. *Brasiliense*. (Trabalho original publicado em 1960)
- Skinner, B. F. (2002). *Sobre o behaviorismo* (M. P. Villalobos, Trad.; 7. ed.). Cultrix. (Trabalho original publicado em 1974)
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia de Ensino*. (R. Azzi, Trad.). Ed. da Universidade de São Paulo (Trabalho original publicado em 1968).
- Teixeira, F. C. (2010). *Avaliação da eficácia de um programa para ensinar pais a analisar e sintetizar comportamentos na interação com seus filhos* [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/94390>
- Vostanis, A., Padden, C., Chiesa, M., & Langdon P. E. (2021). A Precision Teaching framework for improving mathematical skills of students with intellectual and developmental disabilities. *Journal of Behavioral Education* 30, 513-533. <https://doi.org/10.1007/s10864-020-09394-2>

West, R. P., Young, K. R., & Spooner, F. (1990). Precision teaching: An introduction. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 4-9. <https://doi.org/10.1177/004005999002200301>

White, O. R., & Neely, M. D. (2012). *The chart book: An overview of standard celeration chart conventions and practices*. UW College of Education. <https://education.uw.edu/sites/default/files/areas/edspe/white/readings/chartbook.pdf>

Sugestão de leituras complementares

1. Sobre a PCDC:

Cortegoso, A. L., & Coser, D. S. (2011). *Elaboração de programas de ensino: Material auto instrutivo*. Edufscar.

Kienen, N., Kubo, O. M., & Botomé, S. P. (2013). Ensino programado e programação de condições para o desenvolvimento de comportamentos: Alguns aspectos no desenvolvimento de um campo de atuação do psicólogo. *Acta Comportamental*, 21(4), 481-494. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0188-81452013000400006&script=sci_abstract

Kienen, N., Panosso, M. G., Nery, A. G. S., Waku, I., & Carmo, J. dos S. (2021). Contextualização sobre a Programação de Condições para Desenvolvimento de Comportamentos (PCDC): Uma experiência brasileira. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 12(2), 360-390. <https://www.revistaperspectivas.org/perspectivas/article/view/818>.

2. Sobre o PT:

Binder, C. (1988). Precision teaching: Measuring and attaining exemplary academic achievement. *Youth Policy*, 10(7), 12-15.

Calkin, A. B. (2005). Precision teaching: The Standard Celeration Charts. *The Behavior Analyst Today*, 6(4), 207-215.

Cancio, E. J., & Maloney, M. (1994). Teaching students how to proficiently utilize the standard celeration chart. *Journal of Precision Teaching*, 12(1), 15-45.

Moran, D. J., & Malott, R. W. (Eds.). (2004). *Evidence-based educational methods*. Elsevier.

White, O. R., & Neely, M. D. (2004). *The chart book: An overview of standard celeration chart conventions and practices*.

Submetido em: 31/03/2023

Aceito em: 11/06/2023