



## Brasilia

*Ambr. Mikael Román  
Praktikant Magnus Franzén*

UD-AME Dnr 38

## Energi i Brasilien

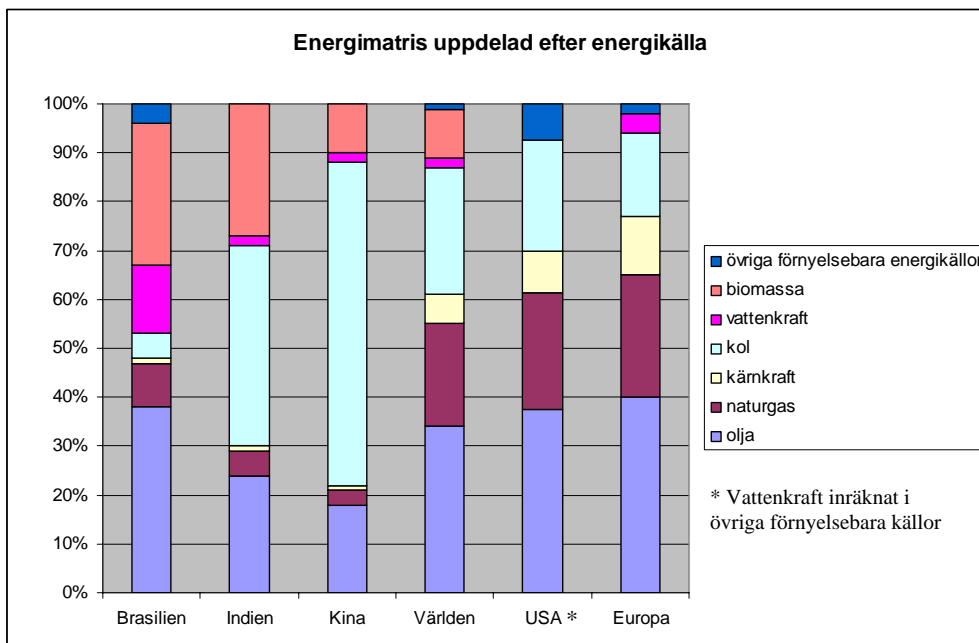
---

### *Sammanfattning*

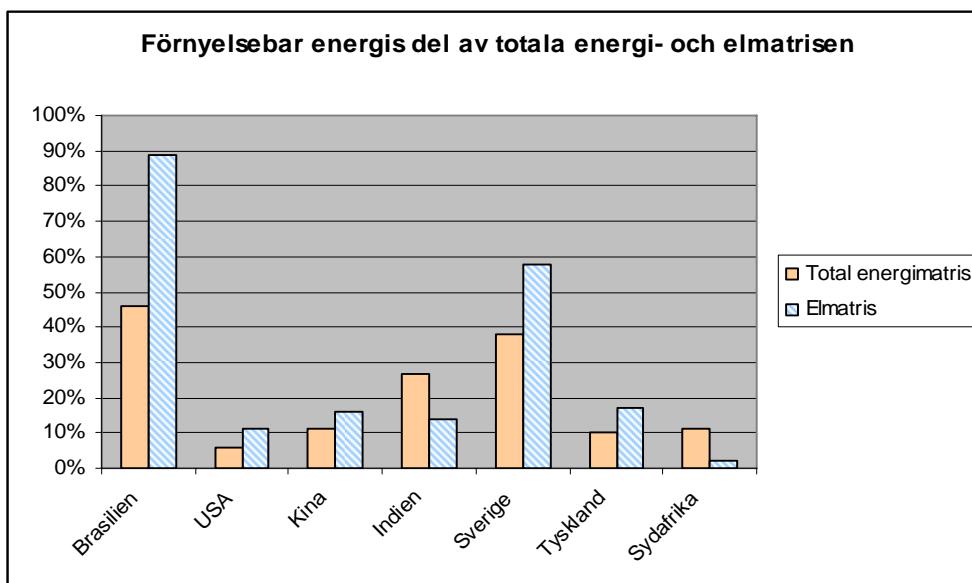
- *Brasiliens energimatrix är varierad och ren i förhållande till andra länder.*
- *Elproduktionen bygger till väldigt stor del på storskalig vattenkraft.*
- *I framtiden kan vi komma att se en utveckling mot mer fossil energi i matrisen p.g.a. en snabbt växande ekonomi, försvarade utbyggnad av vattenkraften och ökad konkurrenskraft för fossila energikällor.*
- *Även alternativa förnyelsebara energislag väntas öka sin andel i energimatrixen.*
- *Biomassaprogrammet utökas till att omfatta biodiesel med varierad framgång.*
- *Inhemsk produktion av utrustning för energiutvinning är av stor vikt för energikällans plats i energiplaneringen.*
- *Det finns svenska intressen i att följa utvecklingen: affärsmöjligheter i utvecklingen av Brasiliens energiproduktion, klimatförhandlingarna och som en del i Strategic Partnership.*

### **1. Inledning – Brasiliens energimatrix**

Den brasilianska energipolitiken står inför stora framtida utmaningar. Landet har idag en med internationella mått mätt mycket varierad energimatrix uppdelad mellan olja och oljeprodukter (38 %), naturgas (9 %), kol (5 %), kärnkraft (1 %), vattenkraft (14 %), biomassa (29 %) och övriga förnyelsebara energikällor (4 %). Matrisen är till nästan 50 % utgjord av förnyelsebara energikällor, vilket går att jämföra med övriga världens 13 % och OECD ländernas 7,2 %.



Denna bild förstärks av produktionen av elektricitet där vattenkraften står för drygt 80 % av den totala produktionen, biomassa 6 %, kärnkraft 2,8 % och övriga alternativa förnyelsebara energikällor 1 %. Fossila bränslen utgör endast 7,5 % av den totala produktionen. Detta går att jämföra med USA 69 % och övriga världens ca 67 %.



Detta betyder också att det brasilianska energisystemet utgör en förhållandevis liten del av landets koldioxidutsläpp. Följaktligen har den industriella ekonomiska utveckling varit relativt sett frikopplad från debatten kring klimatförändringar. Den debatten har i den brasilianska kontexten istället rört de olika former av markanvändning (avskogning, jordbruk etc) som står för drygt 80 % av de brasilianska växthusgasutsläppen.

Mycket talar dock för att det brasilianska energisystemet står inför stora förändringar med större diversifiering och ett ökat inslag av fossila energikällor. Tre övergripande faktorer driver i huvudsak denna förändring:

- en snabbt växande ekonomi med ökad energikonsumtion som följd
- strategiska överväganden, rörande främst energisäkerhet, med strävan att minska beroendet av vattenkraft i elproduktionen
- nya inhemska tillgångar av olja och naturgas som ökar de fossila bränslens konkurrenskraft gentemot andra energikällor

Och det finns anledning för svenskt intresse i vad som händer med den brasilianska energipolitiken de närmsta åren. Politiskt av tre skäl:

- Utvecklingen i den brasilianska energimatrisen har betydelse för klimatförändringar och framförallt Brasiliens klimatpolitik.
- Vissa sektorer har stor lokal miljöpåverkan i Amazonas och andra viktiga biotoper med hög biodiversitet.
- Sveriges samarbete med Brasilien genom Strategic Partnership gör det intressant för Sverige att följa utvecklingen i energipolitiken. Delar av Strategic Partnership såsom policydialog, forskning och utveckling, trepart samarbete i andra länder är kopplade till energi på ett eller annat sätt.

Även det svenska näringslivet har stort intresse i Brasilien som marknad och energisektorn är en sektor där svenska företag har mycket att erbjuda Brasilien. Det rör sig om i huvudsak tre områden:

- Export av teknologi för energiutvinning (från komponenter till vind-, sol-, våg-, geotermisk kraft och biomassa till teknologi för sopförbränning och borrhning av olja)
- Export av teknologi för miljövinster (t ex CCS (*Carbon Capture and Storage*) och utvinning av energi från sopförbränning)
- Export av teknologi för energi infrastruktur (inom områden såsom effektivitet, distribution och energisäkerhet behöver Brasilien satsa stort i framtiden)

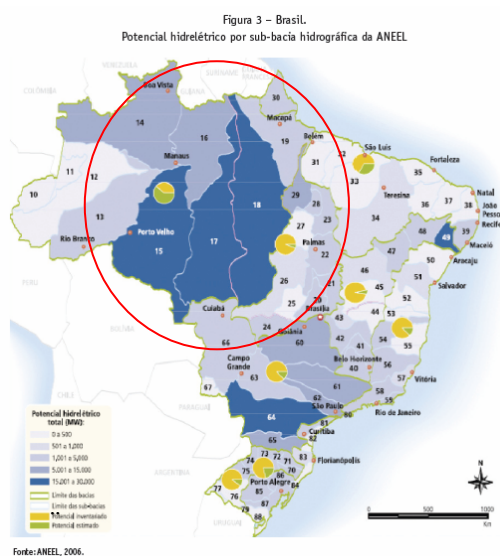
## **2. Förnyelsebara energikällor**

### ***2.1 Vattenkraft***

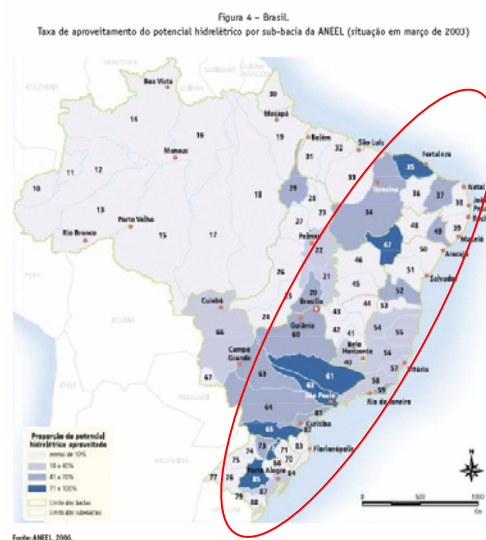
Vattenkraften står idag för 17,1 % av Brasiliens totala energimatrix och utgör basen i elproduktionen med uppemot 80 % av den producerade elektriciteten med 71 000 MW. Länge stod vattenkraften för uppemot 90 % av den totala kapaciteten men utbyggnaden av fossila termoelektriska verk har gjort att vattenkraftens del av kapaciteten minskat betydligt de senaste åren.

Beräkningar visar att Brasilien idag använder ca 30 % av sin totala vattenkraftskapacitet.<sup>1</sup> Men regionerna syd, sydost och nordost har i stort sett sin fulla kapacitet installerad och de största potentiella tillgångarna finns i ekologiskt känsliga områden i staterna Amazonas, Pará och Tocantins.

### Vattenkraftspotential



### Installerad vattenkraft



Detta innebär två problem. Dels innebär stora avstånd mellan konsumtionsbehoven i södra delarna av landet (i huvudsak områdena runt São Paulo och Rio de Janeiro) och de outnyttjade tillgångarna i norr (energiförluster (15 % av elkonsumtionen utgörs av förluster i distributionen och produktionen)). Dels står nya projekt inför omfattande sociala och miljömässiga utmaningar. I de stora vattenkraftverken är den lokala miljöpåverkan omfattande och projekterade verk har ofta svårt att få de nödvändiga miljöställanden.

Ett uttalat mål för den brasilianska energipolitiken är att vattenkraften ska inneha en lika stor andel av den totala energimatrisen även i framtiden. En sådan politik står dock inför en rad problem som i korthet rör sig om:

- 1) de höga konstruktionskostnader som gör att vattenkraften förlorar i konkurrenskraft gentemot alternativa energikällor
- 2) de globala klimatförändringar som påverkar vattenflöden och på sikt kommer att störa energiproduktionen
- 3) de sociala och miljömässiga krav som ställs för en storskalig utbyggnad av vattenkraften

<sup>1</sup> Kan jämföras med 97 % för Frankrike, 70 % för Tyskland och 68 % för USA.

Starka ekonomiska och politiska intressen gör att frågan rent politiskt står och väger. Vattenkraftsindustrin har fortfarande stort inflytande och flera korruptionsfall har uppdagats som involverar högt uppsatta i Gruv- och Energiministeriet. Även om en mer progressiv falang på senare tid verkar ha fått större inflytande går utvecklingen sakta och den mer konservativa gruppen med ministern Lobão i spetsen har fortfarande kontrollen över den övergripande energiplaneringen. I takt med att de konservativa fasas ut kan vi komma att få se en tydligare fokus på diversifiering.

## ***2.2 Etanol, biodiesel och övrig biomassa***

Biomassa står idag för ca 30 % av Brasiliens energimatrix. Produktionen av biomassa i Brasilien består huvudsakligen av etanol, biodiesel och träåvfall för vedeldning och träkolsproduktion.

### *2.2.1 Etanol*

Det brasilianska etanolprogrammet, PROÁLCOOL, har under senare år fått stor uppmärksamhet internationellt som ett exempel på möjligheterna med biobränsle inom transportsektorn. Storskalig produktion av etanol som drivmedel inleddes i mitten på 70-talet genom en statlig satsning och subventioner. Dessa togs dock bort under 1990-talet och produktionen avtog men fick en nystart med introduktionen av 'flexfuel bilen' (en bil vars motor anpassar sig till en godtycklig blandning av bensin och etanol) 2001. Idag är över 90 % av alla bilar tillverkade i Brasilien en flexfuel. Den interna konsumtionen av etanol som drivmedel förväntas nära på fördubblas de närmaste tio åren, från 29 miljarder liter 2010 till 52,4 miljarder liter 2019. Även exporten förväntas växa, från 3,4 miljarder liter 2010 till 9,9 miljarder liter 2019. Detta är givetvis beroende på vilken riktning politiken tar i de huvudsakliga importländerna, USA, EU och Japan.

Brasilien har i många avseenden de ideala förutsättningarna för etanol. Produktionen sker nästan uteslutande från sockerrör som i jämförelse med exempelvis majs dubbelt så mycket energi per enhet. Detta, i kombination med låga produktionskostnader, gör den brasilianska etanolen oerhört konkurrenskraftig också på en internationell marknad.

Utöver produktion av etanol för drivmedel så används en viss del av biomassan också till elproduktion. Tillsammans med biodiesel har man idag en installerad termoelektrisk kapacitet på 7550 MW vilket utgör ungefär 70-75 % av den beräknade potentiella kapaciteten.

Den brasilianska etanolproduktionen har över åren också kritiserats på ett antal punkter. Ett par av de frågor som fått mest uppmärksamhet, inte minst internationellt, var argumenten att etanolproduktionen driver upp matpriserna och även ökar avskogningen av Amazonas. Den brasilianska regeringen å sin sida menar att kritiken är obefogad, då sockerrörsodling för etanolproduktion endast upptar 2,8 % av den totala odlade landytan i Brasilien. Vidare har produktionen av sockerrör för etanolproduktion ökat med 150 % de senaste 25 åren, medan arealen som används för produktion av biomassa endast ökat 25 %. Detta skulle i sin tur visa på en kraftig ökning i effektiviteten i produktionen.

Även om de statliga subventionerna i etanolmarknaden avbrutits är den av stort intresse för brasilianska regeringen som ser många fördelar med en fortsatt expansion av etanolindustrin: minskat beroende av fossila bränslen; minskat beroende av importerad energi; minskade växthusgasutsläpp; ökad näring och arbetstillfällen i jordbruket; utveckling av egen teknologi som går att exportera till främst andra utvecklingsländer; samt minskad miljöpåverkan vid elproduktion om odling och produktion sker på ett hållbart sätt.

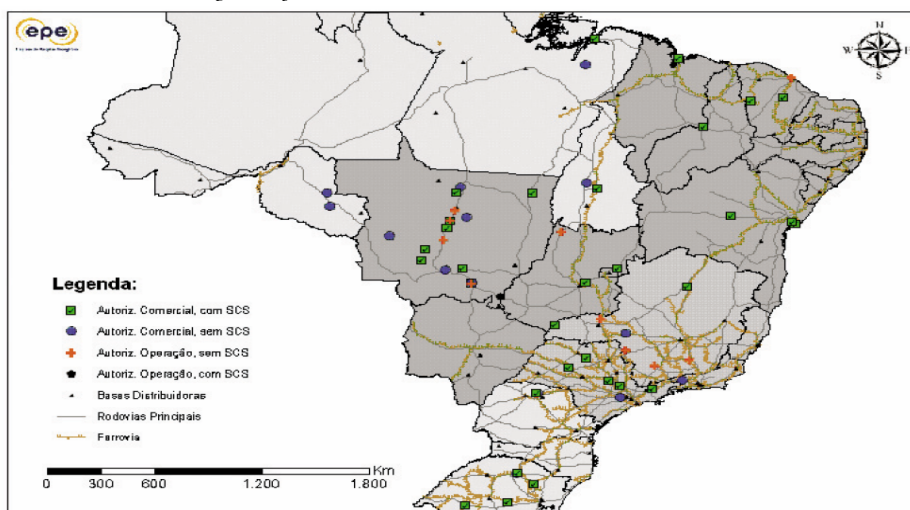
För att stödja en fortsatt utveckling av etanorsektorn så intervenerar den brasilianska regeringen på två olika plan. Å ena sidan så ser man genom regulativa styrmedel till att garantera en konstant marknad för etanol. Genom att löpande justera andelen etanol i vanlig bensin (20-25 %) så balanserar man effektivt sett priset på etanol mot världsmarknadspriset på socker. Vidare så har man på senare år gjort avsevärda ansträngningar att göra etanol till en ”commodity” och skapa en internationell marknad för etanol. Det senare har bland annat inneburit såväl överföring av teknologi som utbildning av personal i flertalet afrikanska länder.

### *2.2.2 Biodiesel*

Stärkt av de tidigare framgångarna inom etanolproduktion har den brasilianska regeringen på senare år sökt att emulera erfarenheterna från PROÁLCOOL också till andra biobränslen. Som ett led i denna strävan initierades år 2003 det nationella biodieselprogrammet, PNPB, med syfte att gradvis ersätta petrodiesel med biodiesel tillverkad av olika oljebaserade grödor såsom ricin, sojabönor och palmolja. I tillägg till detta så introducerade man även ett starkt socialt komponent, där tanken var att PNPB, genom en speciell procedur för ’social märkning’ och ’hållbar produktion’, skulle skapa arbetstillfällen för småbönder i de fattiga nordöstra delarna av Brasilien.

Programmet har dock inte nått samma framgångar som PROÁLCOOL och även de sociala resultaten har uteblivit. Förklaringarna är många. En första poäng är att det inte finns någon möjlighet för småjordbruk i fattiga delar av landet att producera de volymer som krävs för att möta efterfrågan. Vidare är det rent logistiskt långa transportavstånd mellan de tilltänkta produktionsenheterna i nordöst och den huvudsakliga konsumtionen i São Paulo och Rio de Janeiro. Idag produceras också merparten av biodiesel från soja som odlats i industriella jordbruk i de centrala och södra delarna av Brasilien.

### *Produktionssystem för biodiesel*



Fonte: Elaboração EPE a partir de ANP [108].

Programmet påbörjades 2005 då man lagstiftade att 2008 skulle 2 % biodiesel blandas i den vanliga dieseln.<sup>2</sup> Denna mix skulle sedan gradvis ökas för att nå 5 % 2013 men redan 2010 föregick man planeringen och 5 % biodiesel i mixen blev obligatorisk.<sup>3</sup>

Energiplaneringen förutspår en fortsatt satsning på biodiesel och den trots vissa motgångar hävdar den brasilianska regeringen att programmet varit en framgång.

#### *2.2.1 Övrig biomassa*

Träved är fortfarande en viktig energikälla, framförallt för produktion av träkol och matlagning i hemmet och utgör 8 % av energikonsumtionen i

<sup>2</sup> Genom lag 11.097/05

<sup>3</sup> Genom resolution i CNPE nr. 6, 2009-09-16

landet. På långsikt förväntas träveden och träkolen gradvis ersättas av naturgas men då främst i industrin.

Användningen av träved visar på de stora regionala skillnader som existerar i landet. Träved uppgår till ca. 35 % av den privatkonsumtionen och är i stor utsträckning bundet till rurala hem med låg inkomst. På medellångsikt förväntar man sig en mindre ökning av användningen av träved i hemmet. Ökningen bör dock tillskrivas den naturliga befolkningsökningen och inte någon förändring i energikonsumtionen. I övrigt förväntas träved och träkol minska sin andel i energimatrisen på lång sikt och ersättas med naturgas.

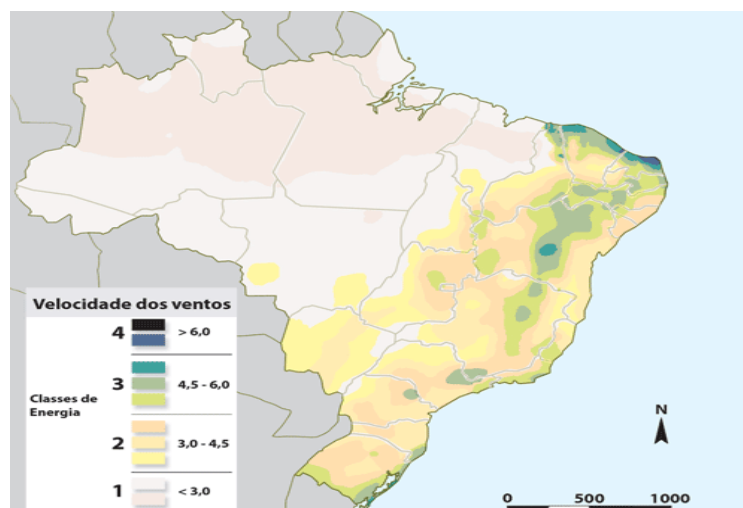
Övrig biomassa såsom pellets används inte i någon större utsträckning även om det finns stor potential för detta. Detta beror på att man inte identifierat något behov av pellets i energimatrisen. Den biomassa som produceras genom odling av eukalyptus används antingen till pappersmassa eller träkol för stålindustrin. Det finns en potential för produktion av pellets till export, framförallt till Europa. Men med nuvarande prissättning är transporterna för dyra för att göra storskalig produktion ekonomiskt gångbar.

## 2.3 Övriga förnyelsebara energikällor

### 2.3.1 Vindkraft

Vindkraft utgör idag endast 1 % av Brasiliens energimatris men det finns stor potential för utbyggnad. 2/3 av potentialen återfinns i nordöst och är ett eftersträvänt komplement till vattenkraften då de perioder av året när vattenflödet är som lägst är också de perioderna med mest vind. Den sista tredjedelen av potentialen återfinns i södra delarna av landet.

#### *Vindkraftspotential*



Elektricitet producerad med vindkraft nådde 2009 1238,4 GWh, en ökning på 4,7 % från 2008, samtidigt som den potentiella produktionen ökade med 45,3 % under samma period. Jämfört med den småskaliga vattenkraften har vindkraft en 14 gånger så stor potential i landet. Dessutom är endast 0,7 % av den potentiella vindkraften utbyggd medan samma siffra för den småskaliga vattenkraften är 30 %.

Brasilien har produktion av vindkraftsanläggningar och nio fabriker återfinns i dagsläget i landet.

Vindkraften är den alternativa förnyelsebara energikälla som ligger högst upp på den brasilianska prioriteringslistan. Med programmet PROINFA gavs subventioner till produktion av vindkraftsparker och det har även varit en aktiv politik att förenkla den nationella produktionen av nödvändig utrustning, t ex genom minskade tullar på import av delar, minskade skatter och förenklade regelverk. Under PROINFA har vindkraftsparken gått från en potentiell produktion på 29 MW, 2005, till 709 MW, 2010.

Efter den första perioden med PROINFA anser man nu att vindkraften uppnått tillräcklig konkurrenskraft för att kunna vara ekonomiskt hållbar på den fria energimarknaden.

Auktioner under 2009 och 2010 har lagt grunden för att utöka vindkraftens andel av den totala energimatrisen till 3 % 2012 och 8 % till 2019. Utbyggnaden av vindkraftsparken de senaste åren har betytt en 400 % ökning av potentialen och visar på en trend att öka närvaron alternativa förnyelsebara energikällor.

### *2.3.2 Solkraft*

Det finns stora förutsättningar för solkraft i Brasilien. Vissa regioner av landet har de bästa förhållandena för solenergi i världen efter den sudanesiska öknen. Dessutom har Brasilien stora tillgångar av det silikon som används för produktion av solceller, dock sker ingen sådan produktion i landet.

Trots detta har det ännu inte skett någon större utbyggnad av solkraften för elproduktion i landet. Elektriskt uppvärmda duschar står för en betydlig andel av elkonsumenterna och solpaneler används i viss utsträckning för uppvärmning av vatten i hemmet.

Solenergin anses dock fortfarande vara för dyr och stora delar av teknologin som används saknar utveckling i Brasilien.

Det finns inga planer på en större utbyggnad av solkraft i Brasilien. Energikällan är nedprioriterad jämfört vindkraft, småskalig vattenkraft och biomassa, och var inte en del av PROINFA.

Att produktion saknas i landet är problematiskt av tre skäl.

- energiplaneringen bör stödja den inhemska industrin och därmed energikällor som kan utvinnas med nationell teknologi
- höga importtullar på teknologiska varor gör att solcellerna inte blir ekonomiskt gångbara
- regelverket och lagstiftningen för hur lokal produktion och möjligheten till att leverera elektricitet till det allmänna nätet minskar ytterligare solkraftens konkurrenskraft.

Vissa försök till förbättringar och förenklingar i regelverket runt solenergi är under arbete men energikällan ligger inte i fokus för några omfattande program.

Energiplaneringen kan komma att röra sig mot mer fokus på alternativa förnyelsebara energikällor generellt i framtiden och därmed kan solkraft få mer utrymme. Speciellt om den inhemska produktionen av solpaneler tar fart.

### *2.3.3 Småskalig vattenkraft*

Till de alternativa förnyelsebara energikällorna räknas småskaliga vattenverk. Till dessa hör anläggningar som genererar mindre än 30 MW. Dessa anläggningar omfattas av den nationella politiken för att stimulera förnyelsebar energi och genom PROINFA har 1200 MW installerats. Ungefär 3500 MW är totalt installerat, vilket utgör ca en tredjedel av den uppskattade totala kapaciteten.

De småskaliga vattenkraftverken är motiverade av två skäl. Dels är deras lokala miljöpåverkan inte lika omfattande som de stora vattenverkens och de går lättare att kombinera med rådande miljölagstiftning. Dels utgör de mer närproducerad elektricitet som är bättre av effektivitetsskäl.

Fokus på dessa mindre anläggningar är en förändring i energipolitiken från tidigare år då utbyggnaden av stora vattenkraftsanläggningar var prioriterad.

Denna förändring tyder på att den äldre konservativa falangen inom Gruv- och Energiministeriet håller på att ge efter något för de mer progressiva delarna inom ministeriet. Precis som med övriga alternativa förnyelsebara

energikällor är det troligt att den småskaliga vattenkraften kommer att få större utrymme i takt med att denna process fortsätter.

#### *2.3.4 Energi från söpförbränning*

Termoelektrisk energi från förbränning av biogas utvunnen från urbant eller agrart avfall är lite utbyggd i Brasilien. Även om det finns reglering och lagstiftning som stöttar produktion både för kommuner och privata intressenter stöter denna energikälla på tre problem.

För det första saknar den ekonomisk hållbarhet utan subventioner. För det andra saknas i många fall tillräcklig infrastruktur för sophämtning och behandling av avfall vilket bidrar till svårigheter med sjukdomar och vattenkvalitet. För det tredje saknas ofta utrustning och teknologi för energiproduktionen. Precis som med solpaneler är teknologin i många fall importerad vilket försvårar både den ekonomiska aspekten och energikällans plats i energiplaneringen.

Produktion av elenergi från förbränning av urbant och agrart avfall har stötts av statliga program (och även av internationella mekanismer såsom CDM). Det huvudsakliga problemet för denna energikälla är att den inte är ekonomiskt gångbar utan subventioner eller marknadsmekanismer såsom koldioxidkrediter och ett uttalat och viktigt mål i den brasilianska energipolitiken är att producera billig energi.

Det finns ett visst utrymme för utbyggnad av denna energikälla och den kan komma att spela en roll i den framtida brasilianska energimatrisen, i a f på kort och mellanlång sikt. Om en utbyggnad av denna energikälla kommer ske på medellång sikt är det troligt att den motiveras med att sophanteringen förbättras och soptipparna blir säkrare, hälsosammare och mindre.

Antagligen kommer internationella mekanismer vara fortsatt viktiga för utbyggnaden av söpförbränning för energiproduktion, speciellt koldioxidkrediter.

#### *2.3.4 Experimentella förnyelsebara energikällor*

Vågenergi och geotermisk energi har ännu inte fått något utrymme i energiplaneringen.

För vågenergi existerar en stor potential in minst tack vare den långa brasilianska kustremsan. Vissa experimentella försök med vågenergi håller på

att utföras, bl.a. ett utanför Fortaleza som påbörjades 2010 och ska tillgodose 60 hushåll med elektricitet under en treårig försöksperiod.

Geotermisk energi har inte utforskats i någon särskild utsträckning och inga försök bedrivs.

### 3. Icke förnyelsebara energikällor

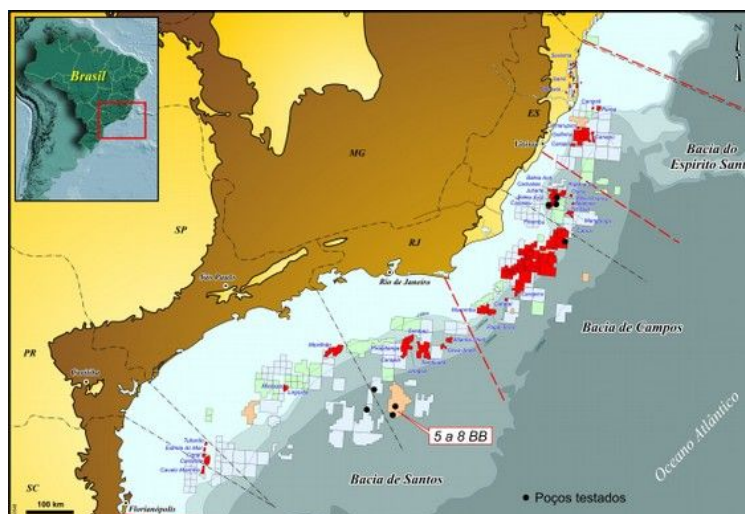
#### 3.1 Fossil energi

##### 3.1.1 Olja

Oljans andel av Brasiliens energimatrix är ca 40 %. Brasiliens oljeproduktion har ökat kraftigt de senaste decennierna och landet har gått ifrån att vara fullständigt beroende av importerade olja i mitten av 70-talet till att exportera olja 2010. Det bör dock understrykas att vissa oljeprodukter eller råolja av bättre kvalitet fortfarande måste importeras p.g.a. brister i raffineringsteknologi. Den brasilianska oljan är ofta av sämre kvalitet till vilken det behövs mer sofistikerad teknologi för att producera avancerade oljeprodukter såsom diesel. Utveckling av raffineringsindustrin är en stor utmaning för Brasilien där brister i teknologi och allvarliga miljökonsekvenser är viktiga faktorer.

Brasilien har stora reserver av olja av vilka knappt 93 % är s.k. *offshore*-tillgångar. Med dagens oljepris och tillgänglig teknologi räknar man med att ungefär 70 % av dessa är möjliga för utvinning. Nyligen har oljefyndigheter – *Pré-sal* – hittas under ett tjockt saltlager på havsbotten utanför delstaterna Rio de Janeiro, Espírito Santo och São Paulo vilket skrivit upp oljereserverna till ungefär 123 miljarder fat. Detta är mer än dubbelt så mycket som tidigare trots. De nyfunna oljefyndigheterna skulle göra Brasilien till ett viktigt oljeexporterande land men innebär också stora investeringar och teknologiska utmaningar p.g.a. de svåra förutsättningarna för borrhningen.

#### *Pré-sal* fyndigheterna



Olja för elproduktion är fortfarande relativt outnyttjat och används endast i vissa svåråtkomliga regioner. Det har dock skett en kraftig ökning (32 %) sedan 2008 av produktionen av termoanläggningar drivna av oljeprodukter.

Den brasilianska staten har i stort sett exklusiv rätt över utvinning, raffinering, import och export av olja och oljeprodukter genom företaget Petrobras som är världens fjärde största energiföretag.

Från offentligt håll menar man att oljeutvinningen inte kommer förändra energimatrikens utformning utan istället mest gå till export. Emellertid kan man misstänka att oljan kommer att få större utrymme i takt med att utbyggnaden av vattenkraften försvåras, som beskrivet ovan.

### *3.1.1 Naturgas*

Naturgas står ännu för en liten del av Brasiliens energiproduktion och konsumtion. Det har dock identifierats att det finns stor potential för produktion och konsumtion av naturgas. Gasen är relativt andra energikällor lätt att transportera och skulle därför underlätta energitillförseln till vissa regioner i landet, dessutom krävs små investeringar för att öka produktionen. Det skulle dock krävas utveckling av brasiliansk teknologi för att kunna på allvar öka naturgasens del av energimatriken där bl.a. kombinationen med diesel och biomassa spelar en viktig roll.

Landet har idag fyra icke sammankopplade ledningsnät: syd-sydost, Espírito Santo, nordost och norr. En gasledning leder gas från Bolivia varifrån största andelen naturgas importeras. Men det antas att i takt med att Présalt börjar utvinnas kommer den inhemska gasproduktionen att ersätta importen.

73 % av gaskonsumtionen sker i industrisektorn. Den brasilianska industrin identifierar naturgas som ett viktigt, effektivt och säkert komplement till den säsonsberoende vattenkraften men menar att det behövs investeringar för att säkra tillgången på gas.

Man förutspår en kraftig ökning i efterfrågan på naturgas. Speciellt i industrisektorn räknar man med att naturgasen med tiden kommer att ersätta olja och träkol. Detta gör att energiplaneringen föreslår en utbyggnad av

ledningsnätet, något som redan påbörjades under 1990-talet med installationen av *Gasbol* mellan Bolivia och Brasilien.

### *3.1.1 Kol*

Även kol förväntas öka sin andel i energimatriken. Fyra kolkraftverk är under konstruktion och ytterligare åtta har fått nödvändiga tillstånd. Detta skulle innebära en utökning av potentialen med 370 %.

Brasilien har ganska ansevärliga kolreserver som återfinns till 90 % i delstaten Rio Grande do Sul i södra regionen. Kolet är inte av hög kvalitet vilket gör att det inte är lika konkurrenskraftigt som i andra länder. Dock används kol till termoelektrisk förbränning i stor utsträckning i den södra regionen där vattenkraftspotentialen är låg.

### **3.2 Kärnkraft**

Brasilien har två kärnreaktorer (*Angra I* och *Angra II*) som byggdes på 1970-talet, därefter har utbyggnaden av kärnkraftsparken med en tredje kärnreaktor (*Angra III*) legat nere till viss del som följd av en negativ allmän opinion efter olyckorna i Three Mile Island och Tjernoby. Brasilien har egen teknologi för kärnkraft och anrikning av uran, och landets urantillgångar är ansevärliga. Genom investeringar skulle man kunna genomföra hela processen av tillverkning av bränsle för kärnkraft på egen hand vilket skulle kunna täcka det inhemska behovet och kunna kommersialiseras på den internationella marknaden. Men det politiska beslutet för detta är ännu inte taget.

Energiplanen identifierar en stor potential för kärnkraft i landet och arbetet med *Angra III* har påbörjats. Även ytterligare reaktorer har diskuterats, bl.a. två stycken i Nordöstra Brasilien och två stycken i samarbete med Argentina. Den nationella planen för energi förutsätter en utbyggnad med fyra till åtta reaktorer fram till 2030.

Hur energiplaneringen påverkas av kärnkraftsolyckan i Fukushima är fortfarande osäkert. Regeringen har legat lågt i uttalanden även om frågan om säkerheten i kärnkraftsverken lyfts upp på agendan speciellt i delstaten Rio de Janeiro där *Angra I* och *II* återfinns.

CARLSSON

CC:

UD-MK

UD-IH

UD-FIM-PES

Lundqvist, Maria  
Wollter, Anders  
Erlandsson Juárez, Kristine  
Norin, Johan  
Santiago de Chile, Ambassaden  
Buenos Aires, Ambassaden  
Bogota, Ambassaden  
Guatemala, Ambassaden  
Havanna, Ambassaden  
Mexico, Ambassaden  
Washington, Ambassaden  
Ottawa, Ambassaden  
Markovic, Annika  
Carlsson, Gudrun  
Román, Mikael  
Ståhl, Mikael  
Liljefeldt, Pierre  
Franzén, Magnus  
Ayeb Karlsson, Sonja